

Teknillinen korkeakoulu  
Prosessi- ja materiaalitekniikan osasto  
Puunjalostuslaitos

Taina Tenhunen

KIERTOKUITULEVYN VALIKOIDUT KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET -  
TEKNINEN SOVELTUVUUS JA MARKKINAT

Diplomi-insinöörin tutkintoa varten opinnäytteenä tarkastettavaksi jätetty  
diplomityö

Espoo 1993-03-16

Diplomityön valvoja  
Diplomityön ohjaaja

Professori Martti M Kaila  
Diplomi-insinööri Hannu Karhuketo

TEKNILLINEN KORKEAKOULU  
Puunjalostustekniikan laitos  
Kirjasto

|                   |  |                  |    |
|-------------------|--|------------------|----|
| <b>Tekijä</b>     | Taina Tenhunen   |                  |    |
| <b>Työn nimi</b>  | Kiertokuitulevyn valikoidut käyttömahdollisuudet - tekninen soveltuvuus ja markkinat |                  |    |
| <b>Osasto</b>     | Prosessi- ja materiaalitekniikan osasto  |                  |    |
| <b>Päivämäärä</b> | 1993-03-16   | <b>Sivumäärä</b> | 61 |

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| <b>Osasto</b>         | <b>Professuuri</b>      |
| Tietotekniikan osasto | Mat-91 Teollisuustalous |

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Työn valvoja</b> | Professori Martti M Kaila         |
| <b>Työn ohjaaja</b> | Diplomi-insinööri Hannu Karhuketo |

*Työn tarkoituksena oli selvittää uuden kiertokuitulevyn soveltuvuus valikoituihin käyttökohteisiin ja laatia liiketoimintasuunnitelma potentiaalisten markkinoiden hyödyntämiseksi. Työssä tarkasteltiin kiertokuitulevyn teknisiä ominaisuuksia ja valittujen markkinoiden luonnetta.*

*Valikoidut käyttökohteet olivat*

- terästuotteiden ja kaapelin pakkaaminen
- konttien sisäsuojaus
- parketinalusmateriaalien käyttö
- käyttö arkkitavarakuorman kantena

*Työssä tarkasteltiin myös kiertokuitulevyn jatkokäsittelytarvetta, mikäli materiaali ei sellaisenaan soveltunut tiettyyn käyttökohteeseen.*

*Työn aikana haastateltiin noin 30 henkilöä. Haastateltavat toimivat vierailtujen yritysten tuotannossa ja tuotekehityksessä. Tavoitteena oli kerätä tietoa kiertokuitulevyn potentiaalisten markkinoiden koosta ja luonteesta sekä vallitsevasta pakkaus käytännöstä. Haastateltavia pyydettiin myös selvittämään pakkaus- tai parketinalusmateriaalilta vaadittavia ominaisuuksia.*

*Teknisiltä ominaisuuksiltaan kiertokuitulevyn todettiin soveltuvan hyvin teräskelojen päätysuojaksi sekä konttien sisäsuojaukseen. Se ei sellaisenaan sopinut arkkitavarakuorman kanneksi eikä kaapelikelakääreeksi. Kiertokuitulevyä voidaan käyttää parketinalusmateriaalina. Työssä päädyttiin suosittelemaan jatkotoimenpiteitä etenkin terästeollisuudelle tarkoitettujen pakkausten kehittämisessä.*



|                           |  |                        |    |
|---------------------------|--|------------------------|----|
| <b>Author</b>             | Taina Tenhunen                                 |                        |    |
| <b>Name of the thesis</b> | Potential uses for a new recyclable fibreboard |                        |    |
| <b>Department</b>         | Process Engineering and Materials Science      |                        |    |
| <b>Date</b>               | 1993-03-16                                     | <b>Number of pages</b> | 61 |

|                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Department</b>                    | <b>Chair</b>                |
| Department of Information Technology | Mat-91 Industrial Economics |

|                   |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|
| <b>Supervisor</b> | Professor Martti M Kaila                         |  |  |
| <b>Instructor</b> | Hannu Karhuketo Master of Science in Engineering |  |  |

*The aim of the thesis was to evaluate the suitability of a new recyclable fibreboard for a set of potential end uses and to formulate a business plan for the most promising ones. Emphasis was both on the technical properties of the fibreboard and the characteristics of the selected markets.*

*The selected end uses were*

- *packing of steel products and cable*
- *protecting the inside of containers*
- *use as underlayer of parquet floors*
- *use as top deck in packing of sheeted paper*

*The scope of the work also covered identification of further development needs, if the fibreboard was not suitable for particular use without further converting.*

*30 interviews were carried out in order to gather information on the size and characteristics of the markets and prevailing business practices. In addition, the persons were asked to describe the requirements on a state-of-the-art packing material.*

*The fibreboard was found suitable for use as reel end disc in steel reels and as inside protection of containers. The fibreboard could also be competitive as underlayer of parquet floor, but this would require significant further development. Furthermore, the floor material market differs very much from Paperituote's current business-to-business product focus. The fibreboard was found unsuitable as such for packing cable and sheeted paper.*

*The conclusion of the study is to recommend further efforts to commercialize the fibreboard with an emphasis on steel industry packing.*

## Alkulause

Tämä diplomityö on tehty Paperituotteen toimeksiannosta. Tahdon kiittää etenkin tuotekehityspäällikkö Hannu Karhuketoa ja markkinointipäällikkö Antti Viitalaa mielenkiintoisesta ja käytännöllisestä aiheesta sekä avusta, jota olen työn aikana saanut. Lisäksi kiitän Paperituotteen myyntihenkilöstöä työn kokeellista osaa tehdessäni saamastani avusta.

Professori Martti M Kailaa kiitän työn rakennetta ja esitystapaa koskevista neuvoista. Erittäin arvokkaita olivat diplomityön tekemisestä saamani käytännön neuvot.

Erityiskiitos kuuluu Tea Tenhuselle sekä Stefan Björkmanille korvaamattomasta avusta ja kannustuksesta. Arttu Huhtiniemeä kiitän läpi työn jatkuneesta tuesta.

Taina Tenhunen

# SISÄLLYS

## 1 JOHDANTO

|     |                                    |   |
|-----|------------------------------------|---|
| 1.1 | Taustaa                            | 1 |
| 1.2 | Työn tarkoitus                     | 1 |
| 1.3 | Tutkimusmenetelmät ja työn rakenne | 2 |

## 2 PAPERITUOTE

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 2.1 | Paperituotteen synty ja kehitys 1990-luvulle | 4 |
| 2.2 | Organisaatio                                 | 5 |
| 2.3 | Tuotteet                                     | 6 |
| 2.4 | Myynti, markkinointi ja markkinat            | 7 |
| 2.5 | Toimintaympäristö ja kilpailijat             | 9 |

## 3 KIERTOKUITULEVYN RAKENNE JA VALMISTUSLINJAN KUVAUS

|     |                           |    |
|-----|---------------------------|----|
| 3.1 | Kiertokuitulevymateriaali | 11 |
| 3.2 | Valmistuslinjan kuvaus    | 11 |
| 3.3 | Kiertokuitulevyn nuuttaus | 12 |

## 4 KIRJALLISUUTTA LIIKETOIMINTASUUNNITELMAA VARTEN

|     |                                      |    |
|-----|--------------------------------------|----|
| 4.1 | Uusi tuote markkinoilla              | 14 |
| 4.2 | Uuden tuotteen hinnoittelu           | 15 |
| 4.3 | Liiketoimintasuunnitelman laatiminen | 15 |

## 5 KIERTOKUITULEVYN SJOITTUMINEN PAKKAUS-MARKKINOILLE

|       |                            |    |
|-------|----------------------------|----|
| 5.1   | Pakkauksen tehtävät        | 17 |
| 5.2   | Pakkausteollisuus Suomessa | 18 |
| 5.3   | Pakkausten kierrätys       | 18 |
| 5.3.1 | Lainsäädäntöä              | 18 |
| 5.3.2 | Kiertokuitulevyn kierrätys | 20 |

## **6 HAASTATTELUTUTKIMUS**

|     |                                     |    |
|-----|-------------------------------------|----|
| 6.1 | Tiedonkeruumenetelmän valinta       | 22 |
| 6.2 | Haastateltavien henkilöiden valinta | 23 |
| 6.3 | Haastattelut                        | 24 |
| 6.4 | Tutkimuksen virhelähteet            | 25 |

## **7 KIERTOKUITULEVY ARKKIMUOTOISEN TAVARAN PAKKAUSMATERIAALINA**

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 7.1 | Markkinat ja vaatimukset                 | 27 |
| 7.2 | Arkkipakkaus haastatelluissa yrityksissä | 28 |
| 7.3 | Kiertokuitulevyn vanteitus               | 29 |
| 7.4 | Kiertokuitulevyn soveltuvuus             | 31 |
| 7.5 | Toimivan ratkaisun hakeminen             | 31 |
| 7.6 | Toimenpide-ehdotus                       | 33 |

## **8 KIERTOKUITULEVY KAAPELIN PAKKAUSMATERIAALINA**

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 8.1 | Kaapelikääremarkkinat ja vaatimukset         | 34 |
| 8.2 | Käytäntö haastattelujen perusteella          | 35 |
| 8.3 | Kiertokuitulevyn soveltuvuus ja jatkokehitys | 37 |
| 8.4 | Yhteenveto                                   | 38 |

## **9 KIERTOKUITULEVY TERÄSTUOTTEIDEN PAKKAUS- MATERIAALINA**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 9.1   | Markkinat ja vaatimukset                        | 39 |
| 9.2   | Haastateltujen teräsvalmistajien pakkaustavat   | 41 |
| 9.3   | Kiertokuitulevyn soveltuvuus terästeollisuuteen | 43 |
| 9.3.1 | Tankojen ja levyjen suojaaminen                 | 43 |
| 9.3.2 | Kelojen suojaaminen                             | 43 |
| 9.4   | Toimenpide-ehdotus                              | 44 |

## **10 KIERTOKUITULEVY KONTTIEN SISÄSUOJANA**

|      |                                       |    |
|------|---------------------------------------|----|
| 10.1 | Konttien käyttö sekä suojaus          | 45 |
| 10.2 | Kiertokuitulevyn käyttö konttisuojana | 47 |
| 10.3 | Toimenpide-ehdotus                    | 48 |



|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>11</b> | <b>KIERTOKUITULEVY PARKETINALUSMATERIAALINA</b> |           |
| 11.1      | Alusmateriaalin ominaisuudet sekä asennus       | 49        |
| 11.2      | Markkinoilla olevat tuotteet                    | 50        |
| 11.2.1    | Korkkiraehuopa                                  | 50        |
| 11.2.2    | Aaltopahvi                                      | 51        |
| 11.2.3    | Solumuovi ja korkki                             | 51        |
| 11.3      | Markkinoiden koko, luonne ja myyntikanavat      | 51        |
| 11.4      | Kiertokuitulevy parketinalusmateriaalina        | 55        |
| 11.5      | Toimivan ratkaisun hakeminen                    | 55        |
| 11.6      | Toimenpide-ehdotus                              | 56        |
| <b>12</b> | <b>MUUT MAHDOLLISET KÄYTTÖKOHTEET</b>           | <b>58</b> |
| <b>13</b> | <b>YHTEENVETO</b>                               | <b>59</b> |

#### Lähdeluettelo

- Liite 1. Arkittamot Suomessa
- Liite 2. Rekisteröidyt lavanvalmistajat Suomessa
- Liite 3. Vanteituskokeiden tulokset
- Liite 4. Kiertokuitulevyn lämmönläpäisyvastus

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Taustaa

Yhtyneillä Paperitehtailla tehtiin vuonna 1983 päätös, ettei paperihylkyä enää saa myydä ulkopuolisille eikä viedä kaatopaikalle. Yhtyneiden Paperitehtaiden jalostusteollisuuteen kuuluva Paperituote hankki rouhimen, jolla sen hylky saatiin polttolaitoksen vaatimaan muotoon. Tällöin syntyi ajatus valmistaa uudentyypistä kuitulevyä sirottelemalla paperirouhetta kahden paperiradan väliin.

Yhtiö nimeltään Tanacorp Oy osti vuonna 1981 Suomen Osuuskauppojen Keskuskunnalta (SOK) Vaajakoskella sijaitsevan vanhan lastulevyhallin. Tiloissa olevat lastulevykoneet eivät sisältyneet kauppaan, ja SOK lupasi toimittaa ne pois. SOK ei kuitenkaan saanut koneita myytyä, ja ne jäivät halliin. Tanacorp Oy:n omistaja ryhtyi kokeilemaan paperin leveysleikkuussa syntyvien reunanauhojen ja hyllyn käyttämistä lastun sijasta levyjen raaka-aineena. Paperituote kuuli Tanacorp Oy:n kokeiluista ja otti yhteyttä omistajaan. Yhteistyö alkoi.

Yhteistyön tuloksena käynnistyi Paperituotteella kiertokuitulevyä valmistava linja helmikuussa 1993. Materiaalista valmistetaan paperirullien päädyissä käytettäviä sisäpäätylappuja. Uusi sisäpäätylappu on tarkoitettu suurten ja painavien paperirullien, nk. jumborullien, suojaamiseen. Se soveltuu vaativiin kuljetusolosuhteisiin. Se absorboi varastointi-, kuljetus- sekä käsittelyalustoilla mahdollisesti olevien kovien kappaleiden tai hiukkasten, kuten hiekan, aiheuttamat painaumat.

Kiertokuitulevyä valmistavan linjan tehokkaan ja monipuolisen käytön varmistamiseksi Paperituotteella haluttiin selvittää mahdollisuuksia käyttää kiertokuitulevyä muihinkin tarkoituksiin.

## 1.2 Työn tarkoitus

Työn tarkoituksena on selvittää, miten kiertokuitulevy soveltuu valittuihin käyttötarkoituksiin markkinoiden luonteen ja toisaalta materiaalin teknisten ominaisuuksien puolesta. Tutkittavat käyttötarkoitukset määritteli Paperituote. Mikäli muita potentiaalisia käyttökohteita tulee esiin, ne listataan. Työ rajataan valittuihin käyttökohteisiin, ja keskitytään tutkimuksessa Suomen markkinoihin.

Käyttökohteittain selvitetään

- kiertokuitulevyn tekninen soveltuvuus käyttöön
- kilpailuedut käytössä oleviin materiaaleihin nähden
- markkinoiden suuruus
- tuotteen mahdollinen markkinaosuus
- valmistuksen ja markkinoinnin organisoiminen Paperituotteella

Tutkimuksen tarkoituksena on laatia kiertokuitulevyn markkinapotentiaalin hyödyntämiseksi liiketoimintasuunnitelma. Lähtökohtana on, ettei Paperituote halua jatkokäsittelä levyä; tehdas keskittyy materiaalin valmistukseen. Paperituotteen toiveiden mukaisesti työssä ei selvitetä uusien käyttökohteiden vaatimien investointien rahoitusta.

### 1.3 Tutkimusmenetelmät ja työn rakenne

Tutkimusmenetelminä työssä käytetään kirjallisuuteen tutustumista sekä haastatteluja. Haastattelut ovat tärkein tiedonkeruumenetelmä. Erityisesti kvalitatiivisen tiedon merkitys korostuu työssä. Teknistä soveltuvuutta testataan myös kokeellisesti.

Tutkimus jakaantuu kolmeen osaan. Ensimmäisessä osassa selvitetään työn tavoitteet, esitellään Paperituote ja kiertokuitulevymateriaali. Tutkimuksen alussa tutustutaan myös työn teemaa käsittelevään kirjallisuuteen; aiheina ovat

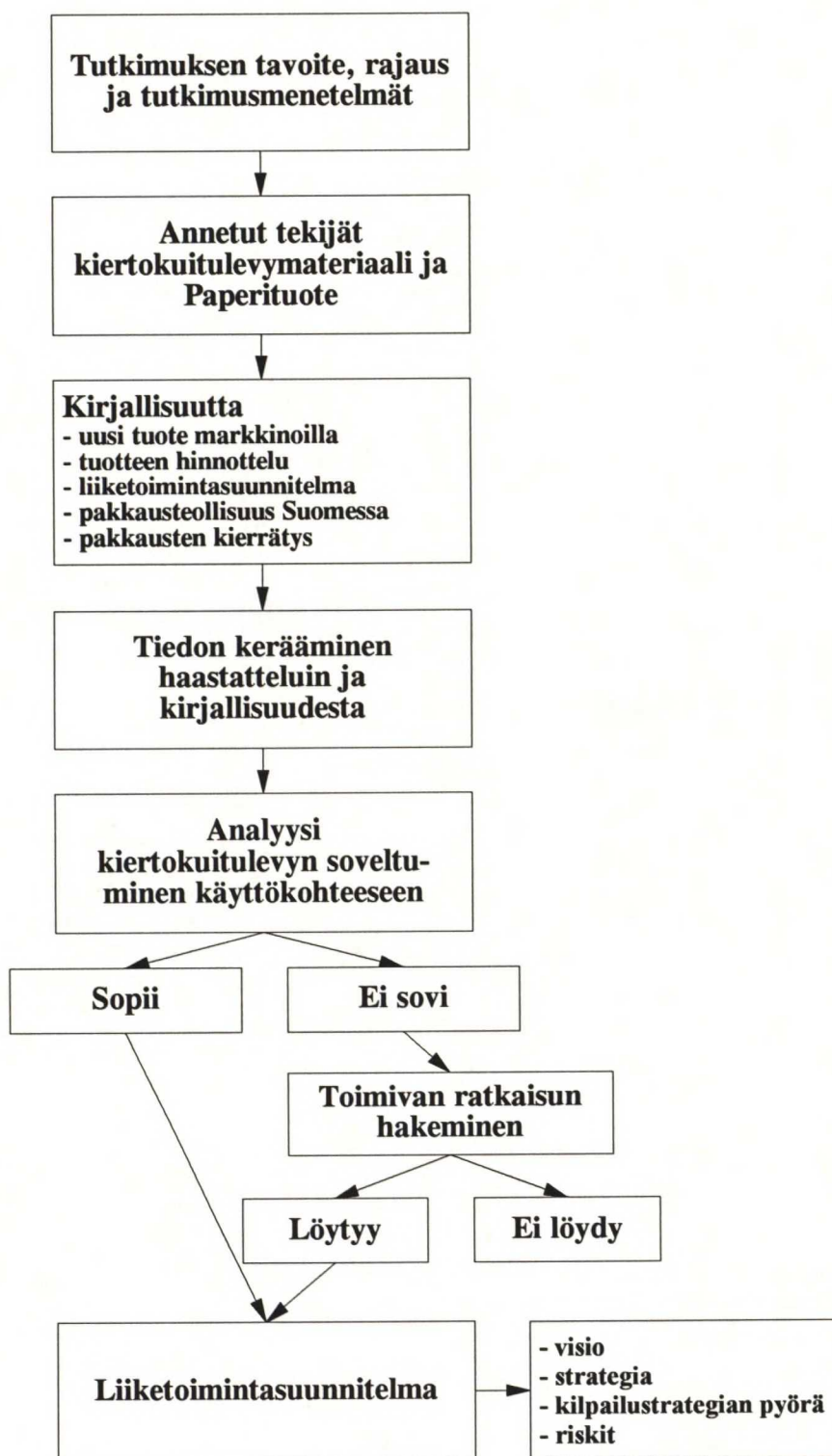
- uusi tuote markkinoilla ja sen hinnoittelu
- liiketoimintasuunnitelman laatiminen
- pakkausteollisuus
- kierrätys

Työn toisessa osassa käsitellään tutkimusmenetelmän valintaan vaikuttaneita syitä sekä tutkimuksen suorittamista. Siinä tutkitaan käyttökohteittain markkinoiden luonne ja tuotteelle asetetut vaatimukset, käytäntö sekä kiertokuitulevyn soveltuvuus käyttötarkoitukseen ilman jatkokäsittelyä. Ellei kiertokuitulevy sellaisenaan sovi kohteeseen, pyritään hakemaan muita ratkaisuja. Toisen osan lopussa luetellaan lyhyesti työn aikana esiin tulleet uudet käyttömahdollisuudet.

Työn viimeisessä osassa kootaan liiketoimintasuunnitelmat käyttökohteittain.

Työssä pyritään pitämään jokainen käyttösovellutus yhtenäisenä kokonaisuutena. Työn kulku on esitetty kuvassa 1.





**Kuva 1. Tutkimuksen kulku**



## 2 PAPERITUOTE

Yhtyneet Paperitehtaat sai alkunsa vuonna 1920 Rudolf Waldenin yhdistäessä Simpeleen, Myllykosken ja Jämsänkosken tehtaat. Yrityksen toiminta on laajentunut voimakkaasti 1920-luvulta lähtien; viimeisin merkittävä tapahtuma yhtiön historiassa oli fuusioituminen konepaja-alalla toimineen Rauma-Repolan kanssa Repola-Yhtymä Oy:ksi vuonna 1991. Konserniin kuuluu myös Rosenlew W Oy Ab, joka valmistaa muovipakkauksia. Vuonna 1992 Yhtyneiden Paperitehtaiden liikevaihto oli noin 14.370 milj. mk.<sup>1</sup>

Paperituote on Yhtyneet Paperitehtaat Osakeyhtiöön kuuluva jalostustehdas. Se muodostaa yhdessä Raflatacin, Walki-Pakkauksen, Walkisoftin, Walki-Paperiston sekä Walki-Säkkien kanssa Yhtyneiden Paperitehtaiden jalostusteollisuuden. Jalostusteollisuuden liikevaihto vuonna 1991 oli yhteensä 2 840 milj. mk.<sup>2</sup> Tästä Paperituotteen osuus oli noin 600 milj. mk. Henkilöstöä Paperituotteella on noin 500, josta lähes 300 Valkeakosken Teollisuuspaperitehtaalla. Paperituotteen tulosityksikköön kuuluvat myös tuotantolaitokset Garstangissa Englannissa sekä Steinfurtissa Saksassa.

### 2.1 Paperituotteen synty ja kehitys 1990-luvulle

Paperituote perustettiin vuonna 1930 erilliseksi osakeyhtiöksi, ja tehdas käynnistyi 1931. Sysäyksen tehtaan perustamiselle antoi voimapaperin käytön voimakas lisääntyminen 1930-luvulla erityisesti sementtisäkkien ja vuorauspaperien valmistuksessa. Käynnistymisen jälkeen tuotevalikoima laajeni nopeasti. Jo vuonna 1933 aloitettiin aaltopahvin, vuorauspapereiden, bitumipaperin sekä vahapaperin valmistus. Toinen maailmansota ja sen jälkeinen voimakas jälleenrakennuskausi muokkasivat Paperituotteen tarjontaa 1940-luvulla. Tehtaalla valmistettiin mm. kaasusuojaviittoja, patruunakoteloita, pimennyspaperia sekä rakennuspapereita. 1950-luvulla aloitettiin alumiinipaperin valmistus ja luovuttiin koteloteollisuudesta. 1960-luvulla puolestaan rakennettiin uusi aaltopahvitehdas ja hankittiin ekstruusiokoneisto, joka kasvatti polyeteenipäällystettyjen jalosteiden merkitystä tehtaan toiminnassa. Viime vuosikymmeninä on panostettu uusien tuotteiden kehittämiseen, entisten parantamiseen sekä kansainvälistymiseen, josta osoituksena on etabloituminen Englantiin ja Saksaan.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Yhtyneiden kannattavuus parani mutta jäi lievästi tappiolliseksi. 1993. Konsernitiedote 8/1993. Yhtyneet Paperitehtaat.

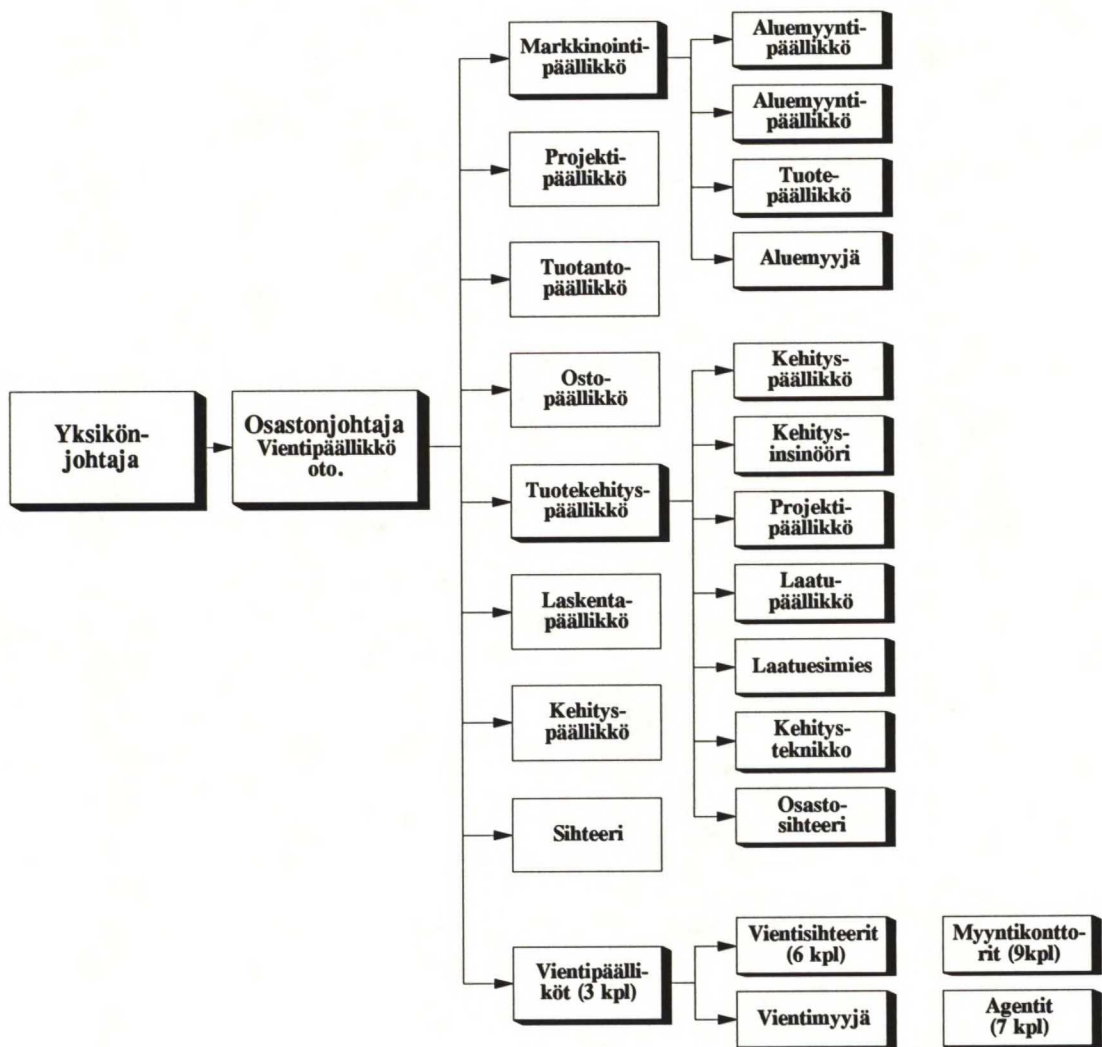
<sup>2</sup> Yhtyneet Paperitehtaat 1991. Vuosikertomus. Sivu 3.

<sup>3</sup> Paperituote tänään. 1980. Työn Äärestä, vuosikerta 50, 11. Sivut 3-9.

Paperituotteen tuotanto on vuosittain noin 120 000 tonnia jalosteita. Se on Euroopan suurin ekstruusiopäällystys- ja laminointitehdas, jos nestepakkaus-sektoria ei oteta huomioon.

## 2.2 Organisaatio

Paperituotteen Teollisuuspaperitehtaan suppea organisaatiokaavio on esitetty kuvassa 2. Uusia tuotteita ajatellen on syytä kiinnittää huomiota tuotekehityksen ja markkinoinnin organisointiin, minkä vuoksi ne on esitetty tarkemmin. Teollisuuspaperitehtaan organisaatio on funktionaalisesti järjestetty. Siinä jokaisella organisaation jäsenellä on tietty tehtävä suoritettavanaan.



Kuva 2. Paperituotteen Teollisuuspaperitehtaan organisaatio

Teollisuuspaperitehtaan tuotekehityksessä työskentelee päätoimisesti viisi henkilöä, joista yksi keskittyy elintarvikkeisiin, yksi eristysaineisiin ja yksi paperiteollisuuden tuotteisiin. Paperituotteen tuotekehitysmäärärahoista, jotka



ovat noin neljä miljoonaa markkaa vuodessa, käytetään kaksi kolmasosaa Valkeakoskella. Teollisuuspapertehtaan koe- sekä testiajojen lukumäärä oli vuonna 1992 yli neljäsataa. Ajoihin kului aikaa noin kuusisataa tuntia.<sup>4</sup> Tuotekehitys on asiakaslähtöistä.

Teollisuuspapertehtaan kotimaan myynnistä vastaavat Itä-, Länsi- ja Pohjois-Suomen aluemyyjät, tuote- sekä markkinointipäällikkö. Vientimyynti koostuu kolmesta Suomessa olevasta vientipäälliköstä sekä osastonjohtajasta, joka toimii markkinointipäällikkönä oman toimensa ohella. Lisäksi yksiköllä on seitsemässä maassa agentti ja yhdeksässä myyntikonttori.

### 2.3 Tuotteet

Paperituotteen tuotantolaitoksista Valkeakosken Teollisuuspapertehtaan tuotevalikoima on laajin. Steinfurthin tehdas keskittyy kotelo-, aaltopahvi-, voimapahvi- ja paperteollisuuden tarpeiden tyydyttämiseen, Garstangin tehdas paperi- ja koteloteollisuuteen.

Paperteollisuudelle tarkoitettuja tuotteita ovat kääreet, joiden raaka-aineena on polyeteenilaminoitu voimapaperi, sekä polyeteenipäällystetyt kartongista valmistetut paperirullien ulkopäätylaput. Laminaatilla tarkoitetaan ainetta, jota käytetään yhdistämään kaksi paperi- tms. kerrosta toisiinsa<sup>5</sup>. Mekaaniselle metsäteollisuudelle valmistetaan sahatavarakääreitä bitumilaminoidusta voimapaperista, joka on päällystetty polyeteenillä kosteussuojan aikaansaamiseksi.<sup>6</sup>

Rakennusteollisuuden tuotteet ovat pääasiassa levytavaroiden kääreitä ja laminaatteja. Rakennusteollisuuden laminaatit ovat eristepinnoitteita, joilla parannetaan mineraalivillan, lasivillan ja polyuretaanin eristyskykyä, mekaanista kestävyyttä sekä lämpösäteilyn heijastavuutta. Pinnoitteiden perusmateriaalina on voimapaperi, josta eri tavoin käsittelemällä saadaan alumiinilaminaatteja, bitumoituja erikoispapereita sekä polyeteeni- tai kuumasulaliimapinnoitettuja voimapapereita.<sup>7</sup>

Elintarvikepakkaukset voidaan jakaa jousto- ja kartonkipakkauksiin. Joustopakkausien perusraaka-aineena on usein valkaistu MG (machine glazed eli yksipuolisesti konekiillotettu paperi) - tai päällystetty paperi, joka päällystetään tai

<sup>4</sup> Laakso, L. Laatupäällikkö. Paperituote. Valkeakoski. 1993-01-18.

<sup>5</sup> Avain Suomen metsäteollisuuteen. 1992. Helsinki, Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto ry. Sivu 82.

<sup>6</sup> Walki paperteollisuuden kääreet. Tuote-esite.

<sup>7</sup> Walki teollisuuden eristepinnoitteet. Tuote-esite.

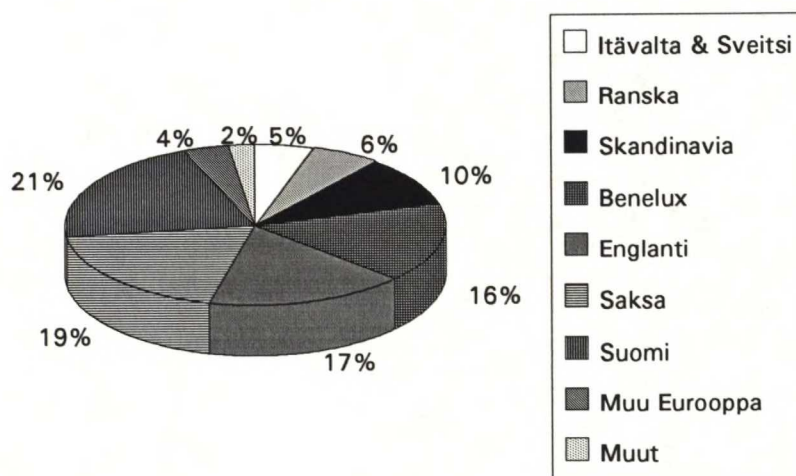
laminoidaan muovilla. Niissä voidaan käyttää myös paperi-alumiinifolio-yhdistelmää, jolloin alumiinifolio liimalaminoidaan paperin pinnalle. Kartonkipakkaukset voivat olla muovilla päällystettyjä tai laminoituja, lakattuja tai alumiinifoliolla laminoituja. Elintarvikepakkauksissa voidaan yhdistellä eri materiaaleja vaadittavien ominaisuuksien aikaansaamiseksi.<sup>8</sup>

Sairaalatuotteet ovat imukykyisiä, pehmeitä sekä nesteitä läpäisemättömiä. Niiden perusmateriaalina ovat pehmo- ja kuivapaperit, jotka on laminoitu tai päällystetty muovilla.<sup>9</sup> Sairaalatuotteiden merkitys Paperituotteelle on tonnimääräisesti pieni.

Säkki-, aaltopahvi- ja voimapahviteollisuudelle valmistetaan laminaatteja jatkojalostettavaksi. Muista tuotteista voidaan mainita vaatetusteollisuuden kaavapaperit.

## 2.4 Myynti, markkinointi ja markkinat

Vuonna 1991 koko Paperituotteen myynti oli arvoltaan 600 miljoonaa markkaa, josta Teollisuuspaperitehtaan osuus oli runsaat 270 miljoonaa markkaa. Paperituotteen tärkeimmät markkina-alueet ovat Suomi, Saksa, Englanti sekä Benelux-maat. Valkeakosken Teollisuuspaperitehtaan tuotannosta lähes puolet myydään Suomeen. Paperituotteen markkinat on esitetty kuvassa 3.



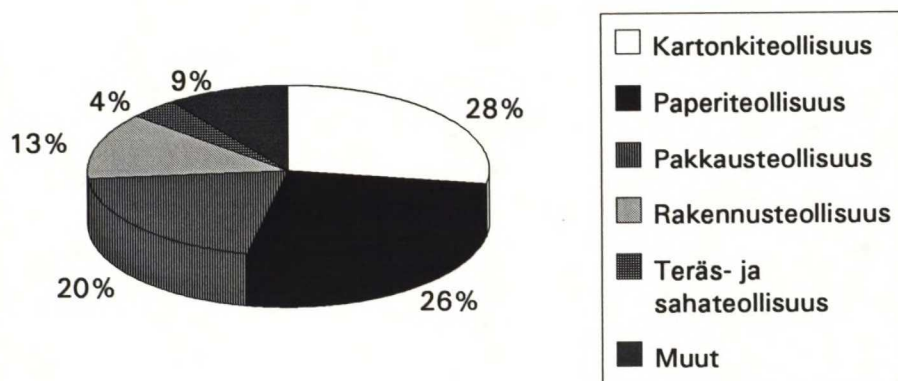
**Kuva 3. Paperituotteen markkina-alueet**

<sup>8</sup> Walki joustopakkausmateriaalit. Tuote-esite.

<sup>9</sup> Walki kertakäyttömateriaalit sairaala- ja hygieniakäyttöön. Tuote-esite.



Paperituotteen tuotteiden loppukäyttäjät on teollisuusaloittain esitetty kuvassa 4. Teollisuuspaperitehtaan tuotteiden loppukäyttäjien jakauma on jokseenkin samanlainen kuin koko Paperituotteen.



**Kuva 4. Paperituotteen tuotteiden loppukäyttäjät**

Uudet tuotteet saattavat merkitä markkinoita ja tuoteryhmiä, joista yrityksellä ei ole kokemusta. Tällöin on tärkeää selvittää, kykeneekö yritys myymään ja markkinoimaan tuotetta menestyksellisesti. Paperituotteen myynnin ja markkinoinnin toimintaperiaatteena on myynti teollisuudelta teollisuudelle. Tämän tyyppinen myynti on yleensä henkilökohtaista myyntiä ja osallistumista erilaisille messuille<sup>10</sup>. Teollisuusmarkkinoilla markkinat ovat keskittyneet, jakelukanavat lyhyitä ja ostajat hyvin informoituja<sup>11</sup>. Yksittäiselle kuluttajalle suunnattu, usein kallista mainontaa vaativa markkinointi, ei ole tyypillistä teollisuuden raaka-aineiden myynnissä. Teollisuusyritykset ostavat raaka-aineita vain olemassa olevaan tarpeeseen.

Paperituotteella ei olla valmiita lisäämään myyntihenkilöstöä. Nykyisen tuotevalikoiman markkinointi ja myynti kyetään hoitamaan olemassa olevalla henkilöstöllä. Uuden tuotteen tulisi olla erittäin tuottava, jotta ylimääräisistä myyntitehtävistä aiheutuvat kustannukset pystyttäisiin kattamaan. Paperituotteella on vain muutama jälleenmyyjä, koska oman myyntihenkilöstön tuotetuntemusta ja asiakasläheisyyttä pidetään parempana kuin jälleenmyyjien.

<sup>10</sup> Kotler, P. 1987. Principles of Marketing. Third edition. New Jersey, Prentice-Hall International Editions. Sivun 500.

<sup>11</sup> Reeder, R R, Brierty, E G & Reeder, B H. 1987. Industrial Marketing: Analysis, Planning and Control. New Jersey, Prentice-Hall International Editions. Sivun 6.

Paperituote haluaa myydä ja markkinoida ainoastaan suuret volyymit takaavan uuden tuotteen. Karkeasti voidaan arvioida 0.5 milj. m<sup>2</sup>:n vuosittaisen kierto-kuitulevytuotannon varmistavan tuotteen kiinnostavan Paperituotetta. Vaadittu volyymi riippuu kuitenkin myös tarvittavien investointien määrästä. Pienemmän volyymin tuotteet voidaan antaa alihankkijoille valmistuksen, jatkojalostuksen ja myynnin osalta kokonaan tai vain osittain.

## 2.5 Toimintaympäristö ja kilpailijat

Metsäteollisuus on konservatiivista; yritykset suhtautuvat uusiin tuotteisiin varovasti. Tällaisen asenteen vallitessa on tärkeää, että uuden tuotteen valmistaja tunnetaan alalla ja että sillä on hyvä maine.

Metsäteollisuus on erittäin pääomavaltaista, minkä takia koneita käytetään kauan ja tuottavuutta pyritään jatkuvasti parantamaan. Tuotteiden eliniän lyhetyssä harkitaan uusien tuotteiden toteuttamista tarkkaan. Pääomavaltaisuuden takia metsäteollisuus on suuntautunut voimakkaammin tuotantoon kuin markkinointiin.<sup>12</sup>

Ympäristönsuojeluun liittyvät kysymykset työllistävät tällä hetkellä puunjalostusteollisuutta. Valmistusprosessien ja valmiiden tuotteiden ympäristövaikutukset on selvitettävä. Kaikki jalostusalan yritykset ovat joutuneet varmistamaan esim. kääreidensä kierrätettävyyden ja etsimään korvaavia ratkaisuja materiaaleille, joista lähitulevaisuudessa joudutaan luopumaan.

Paperituotteen suomalainen pääkilpailija teollisuuskääreissä on Kymmene-konserniin kuuluva Wisapak. Vuonna 1992 Wisapakin Pietarsaaren tehtaan tuotannosta oli yli 70 % riisi- ja rullakäärettä, ja Wisapakin asiakaskunta onkin pitkälti metsäteollisuudesta, minkä vuoksi se on herkkä suhdanteille. Omistuspohjansa mukaisesti Wisapak huolehtii Enson ja Kymmene-konserniin kuuluvien tehtaiden kääretarpeesta, Paperituote puolestaan Yhtyneiden Paperitehtaiden<sup>13</sup>. Wisapakin vuosituotannon arvioidaan olevan noin 100 000 tonnia<sup>14</sup>. Wisapakia voidaan pitää hyvänä kilpailijana Paperituotteelle, sillä ne pakottavat toisensa kehittymään.

ASSI-konserniin kuuluva Örebro Pappersbruk on merkittävä ruotsalainen

<sup>12</sup> Olsson, J. 1988. Papperstyper för olika ändamål. Specialbok X-731. Markaryd, Sveriges Skogsindustrieförbund. Sivu 83.

<sup>13</sup> Mäkinen, V. Vientipäällikkö. Paperituote. Valkeakoski. 1992-11-04.

<sup>14</sup> Wisaforest Packaging Materials Industry. 1992. Esite.



kilpailija. Sen tuotantokapasiteetti on 85 000 tonnia, ja se on erikoistunut muovipäälysteisiin papereihin. Örebro menetti vuoden 1992 aikana markkina-osuuksiaan ja on ryhtynyt valtaamaan niitä takaisin alhaisilla hinnoilla, mikä on hermostuttanut kilpailijoita<sup>15</sup>.

Paperituotteen tavoin myös sen kilpailijat ovat etabloituneet Keski-Eurooppaan. Wisapak omistaa Saksassa toimivan Arnold Mertens:n ja syksyllä 1992 se osti tanskalaisen Multicoat:n. Örebro Pappersbruk:iin kuuluu ranskalainen Multikote.

Keski-Euroopassa on runsaasti pienempiä, erikoistuneita paperinjalostajia. Paperituote, Wisapak ja Örebro ovat kuitenkin suurimmat jalostajat. Niiden tuotanto kattaa tällä hetkellä Länsi-Euroopan paperirulla- ja riisikääremarkkinoista noin neljä viidesosaa<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Nieminen, H. Vientipäällikkö. Paperituote. Valkeakoski. 1993-01-26.

<sup>16</sup> Illi, A. 1992. Wisapakin asiakaskunta kapealla sektorilla. Paperi ja Puu, vuosikerta 74, 4. Sivu 514.

### 3 KIERTOKUITULEVYN RAKENNE JA VALMISTUSLINJAN KUVAUS

Seuraavassa selvitetään kiertokuitulevymateriaalin rakenne sekä valmistuslinjan toimintaperiaate. Lisäksi tarkastellaan materiaalin nuutattavuutta.

#### 3.1 Kiertokuitulevymateriaali

Kiertokuitulevy on puristuslujuudeltaan vahvempaa kuin perinteisesti sisäpäätylappuna käytetty aaltopahvi. Sen valmistuksessa käytetään tehtaalla syntyvää reunanauhajätettä ja paperihylkyä, jotka on aikaisemmin poltettu. Nyt hylky kerätään ja silputaan, minkä jälkeen siihen lisätään muutama prosentti hartsiliimaa. Hylky on puhdasta, koska se kerätään tehtaalta. Revitty paperi puristetaan kahden paperiradan välissä levyksi. Liimana toimii myös pintapaperissa tai -papereissa sekä silpussa oleva polyeteeni. Kierrätettävien kuitujen osuus kiertokuitulevyssä on noin 90 %. Viiden millimetrin paksuinen kiertokuitulevy painaa keskimäärin  $2 \text{ kg/m}^2$  ja sen tiheys on  $400 \text{ kg/m}^3$ .

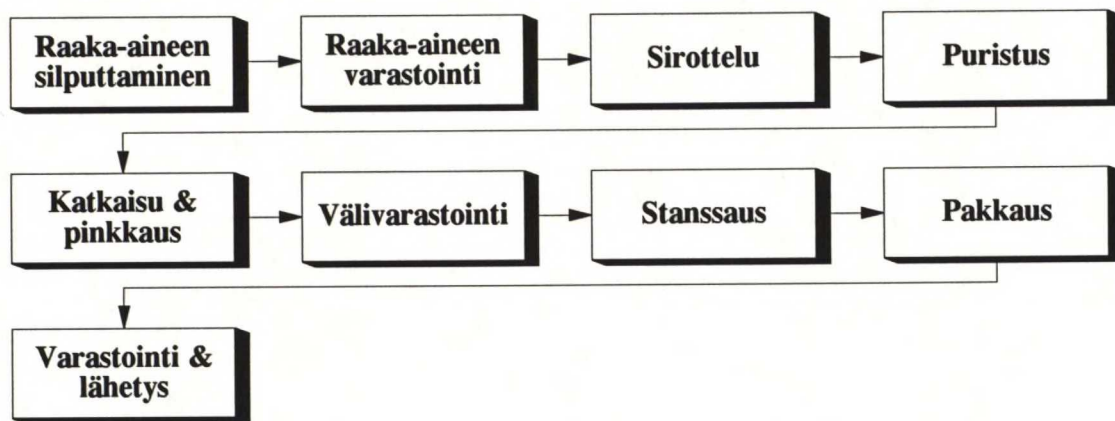
Sisäpäätylapun pintapaperi tai -paperit voidaan päällystää polyeteenillä kosteudenkeston parantamiseksi. Paperituotteella on tutkittu kosteuden vaikutusta materiaalin tiivistymiseen. Kokeissa todettiin, että kiertokuitulevy (paksuus noin 5 mm) puristuu  $5500 \text{ N/m}^2$ :n voimalla 5 %:n kosteudessa 2 mm. Kiertokuitulevy ei aaltopahvin tavoin romahda; se tiivistyy ja painuu kasaan.

Kiertokuitulevyn mittapysyvyys on testattu Paperituotteen aluskatteelle kehittämällä testillä. Tulokset osoittavat, että A4-kokoinen arkki kutistuu enintään 4 mm/m riippumatta siitä, onko kyseessä kone- vai poikkisuunta.

#### 3.2 Valmistuslinjan kuvaus

Linjan raaka-aineena on puhdas silputtu hylky levyn runkokerroksena ja voimapaperi pintoina. Silputtu hylky varastoidaan 150 kuutiometrin varastosiiloon. Varastosiilosta silppu siirretään kuljettimia pitkin prosessiin. Silppu sirotellaan pohjapaperille, ja pintapaperi ajetaan päälle. Puristin on jatkuvatoiminen tahtipuristin. Levyn sydämessä olevan liiman kuivumiseen tarvittava aika määrää puristusajan ja linjan ajonopeuden. Linjalla pystytään valmistamaan 1050-1550 mm leveää kiertokuitulevyä. Levyn reunaleikkausta ei ole. Levyn paksuutta voidaan vaihdella kolmesta kymmeneen millimetreihin. Linjan rakenne on esitetty kuvassa 5.





*Kuva 5. Kiertokuitulevyn valmistuslinja*

Materiaalin mahdollinen rullaustarve on linjan suunnittelussa otettu huomioon. Rullaus ei vaadi lisähenkilöstöä, koska stanssaus jää pois.

### 3.3 Kiertokuitulevyn nuuttaus

Kiertokuitulevyn nuuttavuus oli edellytys eräille harkituista käyttösovellutuksista. Nuuttauksella tarkoitetaan pahviin tehtyä painallusta nuuttausterillä, joista pahvin sisäpuolelle painava on yksiharjainen ja ulkopuolelle painava joko kaksiharjainen tai aivan suora.<sup>17</sup> Nuuttavuutta testattiin Paperituotteen laboratoriossa. Koearkit valmistettiin seuraavasti

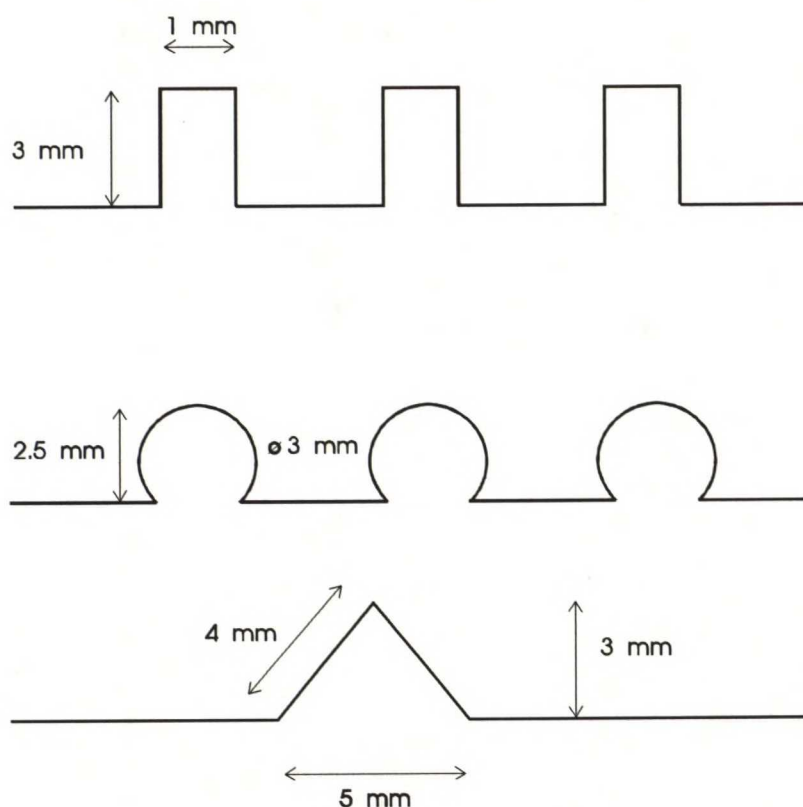
- suihkutettiin pohjapaperi (säkkipaperi tai polyeteenipäällystetty paperi) viisiprosenttisella hartsiliimalla
- siroteltiin pohjapaperille puolet punnitusta silpusta
- suihkutettiin liimaa silpun päälle
- lisättiin loppu silppu, joka myös liimasumutettiin
- levitettiin pintapaperi silpun päälle
- esipuristettiin arkki painamalla nuuttauskuvioitu teräslevy arkin päälle
- puristettiin koearkki metallilevyineen kummaltakin puolelta noin 250 °C:n lämpötilassa minuutin ajan

Arkeissa pyrittiin 1.4 kg:n neliöpainoon ja 3 mm:n paksuuteen. Valittu paksuus määräytyi parketinalusmateriaalin paksuuden mukaan.

Nuuttauksia tehtiin kolmella erilaisella teräkuviolla, jotka on esitetty kuvassa 6.

<sup>17</sup> Aaltopahvin valmistus ja jalostus. 1981. Puusta paperiin M-604. Myllykoski, Metsäteollisuuden työnantajaliitto. Sivu 60.

Terien painaman uran huomattiin tehostuvan, mikäli pintapaperi kostutettiin vedellä. Esikostutus vastaa paremmin tilannetta myös varsinaisella linjalla.



**Kuva 6. Nuuttausterien profiilit**

Valitut teräkuviot eivät toimineet nuuttausterinä. Profiilit olivat liian "pehmeitä" pystyäkseen riittävän tehokkaasti painamaan silppua. Ongelma ei kuitenkaan liene painoterien profiileissa vaan sirottelun tasaisuudessa. Silppua tulisi sirotella vähemmän nuuttauskohdille, jotta nuuttaus onnistuisi. Kun silppu on levitetty tasaisesti koko arkille, se painuu tiukempaan painokohdilta ja jäykistää ne. Pintapaperit rikkoutuvat, jos puristuspainetta nostetaan painauman tehostamiseksi.

Arkkeja tarkasteltiin silmämääräisesti, ja niitä taivuteltiin nuuttauksen toimivuuden testaamiseksi, minkä jälkeen ne jouduttiin hylkäämään.

## 4 KIRJALLISUUTTA LIKETOIMINTASUUNNITELMAA VARTEN

Tässä kappaleessa tutustutaan uuden tuotteen menestymiseen markkinoilla, hinnoitteluun ja liiketoimintasuunnitelman laatimiseen.

### 4.1 Uusi tuote markkinoilla

Tuoteinnovaatiolla tarkoitetaan tuotetta, joka on jossain suhteessa uusi sille markkinalle, jolle se esitellään<sup>18</sup>. Arviot uusien tuotteiden epäonnistumisesta markkinoilla vaihtelevat voimakkaasti. Erään tutkimuksen mukaan jopa 80 % uusista tuotteista epäonnistuu markkinointivaiheessa<sup>19</sup>. Todennäköisempi arvio on noin 40 %, joka on saatu vertailemalla seitsemää Englannissa vuosina 1980-1986 julkaistua tutkimusta<sup>20</sup>.

Tutkijoiden mukaan tuotekehitykseen ja etenkin uusien tuotteiden kehittämiseen tulisi voimakkaammin liittää markkinointitutkimus. Näin markkinoilla todennäköisesti epäonnistuvat tuotteet karsiutuisivat ajoissa. Kirjallisuudessa on esitetty tekijöitä, joita tutkimalla voidaan selvittää uuden tuotteen mahdollisuuksia markkinoilla. Näitä ovat mm.<sup>21</sup>

- tuotteen sopivuus kulutus- ja käyttöoloihin
- käyttäjätottumukset
- tuotteen monimutkaisuus: onko tuotteen käyttäminen vaikeaa
- tarkasteltavuus: ovatko tuotteen ominaisuudet helposti havaittavissa
- kokeiltavuus: voiko käyttäjä kokeilla tuotetta ja havaita ominaisuudet helposti ja ilman riskejä
- synergia tuotannon ja markkinoinnin kanssa

Luetteloon voidaan lisätä kriteerit, joilla arvioidaan tuotteen mahdollisuutta

<sup>18</sup> Angelmar, R. 1990. Product innovation: A Tool for Competitive Advantage. European Journal of Operational Research, vuosikerta 47, 2. Sivu 182.

<sup>19</sup> Lawton, L & Parasuraman, A. 1980. So You Want Your New Product Planning to be Productive. Business Horizons, vuosikerta 23, 6. Sivut 29-34.

<sup>20</sup> Crawford, M. 1987. New Product Failure Rates: A Reprise. Research Management, vuosikerta 30, 4. Sivu 23.

<sup>21</sup> Goulding, I. 1983. New Product Development: A Literature Review. European Journal of Marketing, vuosikerta 17, 3. Sivu 11.

Rieser, I. 1986. Produktinnovation. Erfolgs- und Misserfolgsk Faktoren. Die Unternehmung, vuosikerta 40, 4. Sivu 326.

Angelmar, R. 1990. Product Innovation: A Tool for Competitive Advantage. European Journal of Operational Research, vuosikerta 47, 2. Sivut 184-185.

Link, P. 1987. Keys to New Product Success and Failure. Industrial Marketing Management, vuosikerta 16, 2. Sivu 111.

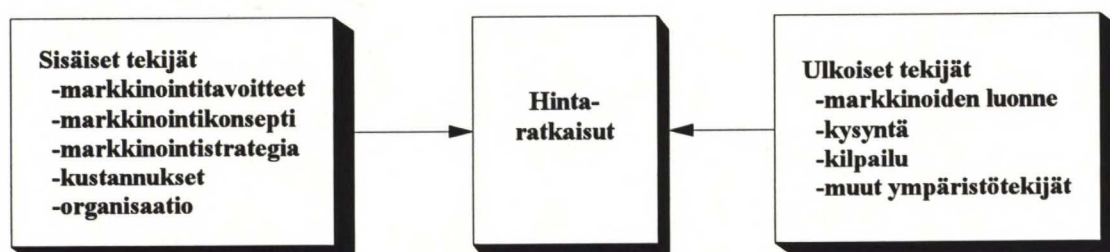


korvata toinen tuote. Näitä ovat<sup>22</sup>

- tuotteen arvo sen hintaan nähden suhteessa korvattavan tuotteen vastaavaan
- vaihtokustannukset ja mahdolliset takaisinsiirtymiskustannukset
- ostajan taipumus vaihtaa tuotetta

## 4.2 Uuden tuotteen hinnoittelu

Tuotantokustannukset ovat perusta hinnoittelulle. Ne on katettava, jotta yritys pysyy kilpailukykyisenä ja kykenee panostamaan tuotekehitykseen. Hinnoitteluun vaikuttavat yrityksen sisäiset ja ulkoiset tekijät, jotka on esitetty kuvassa 7.



*Kuva 7. Hinnoitteluun vaikuttavat yrityksen sisäiset ja ulkoiset tekijät<sup>23</sup>*

Haettaessa uudelle tuotteelle oikeaa hintaa verrataan markkinoilla jo olevien tuotteiden ja uuden tuotteen ominaisuuksia ja hintoja keskenään. On tärkeää tietää, mikä tuotteen arvo käyttäjälle on. Mikäli tuote ei ominaisuuksiltaan eroa markkinoilla olevista tuotteista, on selvitettävä, pystytäänkö hinnalla tai tarjottavilla lisäpalveluilla differoitumaan. Viime kädessä ostaja ratkaisee, onko hinta oikein asetettu. Valmistajan kannalta on hankalaa, että tuotteeseen on usein tässä vaiheessa investoitu jo paljon.

## 4.3 Liiketoimintasuunnitelman laatiminen

Liiketoimintasuunnitelman laatiminen on iteratiivinen prosessi, jossa suunnitelmat ja ehdotukset tarkentuvat uuden tiedon myötä. Liiketoiminnan lähtökohtana on visio mahdollisesta liikeideasta. Visio on kokonaisuus; siinä on yksilöity

<sup>22</sup> Porter, M E. 1985. Competitive Advantage. Creating and Sustaining Superior Performance. New York, The Free Press. Sivut 278.

<sup>23</sup> Kotler, P. 1987. Principles of Marketing. Third Edition. New Jersey, Prentice-Hall International Editions. Sivut 367.

- haluttu markkina
- tuote tai palvelu, joka markkinalle tarjotaan
- voimavarat, joilla tavoitteeseen päästään<sup>24</sup>

Visio ja liiketoimintasuunnitelma eivät ole kiinteitä käsitteitä: ne muuttuvat uusien tilanteiden ja tiedon myötä.

Liiketoimintasuunnitelmassa esitetään aluksi arvio halutusta markkinasta sekä markkinalle tarjottavasta tuotteesta. Tämän jälkeen määritellään lyhyesti tavoitteisiin johdettava strategia. SWOT (strenghts, weaknesses, opportunities, threats) -analyysillä havainnollistetaan sitä ympäristöä ja niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat kilpailustrategian valintaan. Vahvuudet ja heikkoudet ovat yrityksen sisäisiä tekijöitä. Mahdollisuudet ja uhat taas kuvaavat ulkopuolisten tekijöiden merkitystä.

Liiketoimintasuunnitelman laatimisessa voidaan käyttää apuna nk. kilpailustrategian pyörää, joka on esitetty kuvassa 8. Kilpailustrategiassa yhdistyvät yrityksen toiminta-ajatus, liikeidea sekä tavoitteet. Pyörän kapulat ovat keinoja, joilla yritys konkreettisesti pyrkii asettamiinsa tavoitteisiin. Kaikkien kilpailustrategian pyörän eri osien on oltava tasapainossa toistensa kanssa.<sup>25</sup>



**Kuva 8. Kilpailustrategian pyörä<sup>26</sup>**

<sup>24</sup> Normann, R. 1986. Skapande företagsledning. Arlöv, Bonniers. Sivu 128.

<sup>25</sup> Porter, M E. 1980. Competitive Strategy. New York, The Free Press. Sivut xvi-vii.

<sup>26</sup> Ibidem. Sivu xvii.



## 5 KIERTOKUITULEVYN SJOITTUMINEN PAKKAUS-MARKKINOILLE

Kiertokuitulevyn pääkäyttökohde on paperirullien sisäpäätylappu, jolloin se kääreen ja ulkopäätylappun kanssa muodostaa paperirullan pakkauksen. Työssä tutkittavista käyttökohteista useimmissa kiertokuitulevy tulisi toimimaan pakkauksena, minkä vuoksi seuraavassa tutustutaan

- pakkauksen tehtäviin
- suomalaiseen pakkausteollisuuteen
- pakkauksiin kohdistuviin kierrätysvaatimuksiin
- kiertokuitulevyn kierrätysominaisuuksiin

### 5.1 Pakkauksen tehtävät

Pakkauksella on useita tehtäviä. Sen tulee<sup>27</sup>

- suojata tuotetta sekä säilyttää sen ominaisuudet ja laatu koko jakeluketjun läpi loppukäyttäjälle saakka
- mahdollistaa tuotteen tehokas ja taloudellinen kuljetus ja varastointi sekä helpottaa käsittelyä kaikissa jakelun vaiheissa
- antaa tarpeelliset tiedot tuotteesta sen jakelun aikaisille käsittelijöille sekä loppukäyttäjille
- markkinoida ja myydä tuotetta
- parantaa hygieniää sekä kuluttajan turvallisuutta

Pakkauksen tehtäväksi voidaan lukea myös, ettei se suojaa tuotetta liian hyvin. Liian hyvä suoja merkitsee useimmiten turhan kallista toteutusta. Pakkauksen tulee olla riittävä, ei liian hyvä.

Nykyään pakkaukselta vaaditaan yhä enemmän kierrätettävyyttä ja ympäristöystävällisyyttä. Näiden ohella myös pakkausmateriaalin määrän vähentäminen on tärkeää. Vaikka viime vuosikymmenen aikana pakkausten määrät ovat kasvaneet, käytetyn raaka-aineen määrä on vähentynyt. Teknisen kehityksen myötä pakkaukset ohenevat ja kevenevät. Mekaanista lujuutta pystytään parantamaan uusilla valmistusmenetelmillä.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Pakkausalan ympäristöpolitiikka. 1990. Lokakuu 1990. Helsinki, Suomen Pakkausyhdistys r.y.

<sup>28</sup> Leppänen, A. 1992. Pakkaukset ja niiden hyötykäyttö. Tiedonanto 1992-06-04. Helsinki, Pakkausteknologiaryhmä ry. Sivu 3.



## 5.2 Pakkausteollisuus Suomessa

Integroitunut metsäteollisuus ja suurten yritysten aikaansaama keskittyneisyys on pakkausteollisuudelle ominaista. Suurimmat pakkausmateriaalien valmistajat ovatkin Enso-Gutzeit, Repola, Metsä-Serla, Kymmene, Ahlström sekä Tampella<sup>29</sup>. Kaiken kaikkiaan pakkausyrityksiä on 130-150, joista 20 suurinta tuottaa 85 % koko pakkausteollisuuden tuotannosta. Suomalaisessa pakkausteollisuudessa työskentelee 10 000 - 12 000 henkilöä.<sup>30</sup>

1980-luvulla pakkausteollisuuden yritykset uusivat tuotantokapasiteettiaan ja ostivat ulkomaisia yrityksiä. Taitotieto suomalaisissa pakkausyrityksissä on hyvä ja valmistustekniikka nykyaikaista.

Noin puolet suomalaisen pakkausteollisuuden tuotannosta menee vientiin. Vienti entiseen Neuvostoliittoon oli vielä 1980-luvulla merkittävää. 1990-luvulla sen merkitys on hiipunut, ja suomalaiset viejät ovat joutuneet etsimään tuotteilleen uusia markkinoita. Tällä hetkellä merkittävimmät vientimaat ovat Saksa, Ruotsi sekä Englanti. Convertan, Suomen Paperin- ja Kartonginjalostajain yhdistyksen, myyntityön loputtua vuonna 1992 suomalaiset yritykset ovat joutuneet rakentamaan omia myyntiorganisaatioitaan Keski-Eurooppaan.<sup>31</sup> Oma myyntiorganisaatio on tärkeä, kun tuotteissa panostetaan asiakaskohtaisiin ratkaisuihin.

## 5.3 Pakkausten kierrätys

Kierrätystä koskevat poliittiset ja lainsäädännölliset paineet ovat kasvaneet tasaisesti 1980- ja 90-luvuilla. Ne vaikuttavat koko pakkausteollisuuteen raaka-aineen tuottajista aina vähittäiskauppaan asti<sup>32</sup>. Uutta tuotetta kehitettäessä on otettava huomioon kierrätystä koskeva lainsäädäntö sekä tuotteen kierrätysmahdollisuudet.

### 5.3.1 Lainsäädäntöä

Pakkausteollisuutta koskevista lainsäädäntötoimista ajankohtaisimmat ovat Euroopan Yhteisön (EY) pakkaus- ja pakkausjätedirektiiviehdotus sekä Saksan

<sup>29</sup> Petersson, M. 1992. Finsk förpackningsindustri: Ständaktig i bistra tider. Packmarknaden, no 9, September. Sivut 12.

<sup>30</sup> Wallteg, B. 1992. Finländsk förpackningsindustri. Packnordica, no 4. Sivut 26.

<sup>31</sup> Petersson, M. 1992. Finsk förpackningsindustri: Ständaktig i bistra tider. Packmarknaden, no 9, September. Sivut 12.

<sup>32</sup> Levy, G. 1992. A packaging manufacturer's view. Packaging and the Environment. Packaging Week 1992. England, PIRA. Sivut 145.

pakkausasetus. EY:n pakkaus- ja pakkausjätedirektiiviehdotuksen mukaan kymmenen vuoden kuluessa direktiivin voimaantulosta on 90 % kaikesta pakkausjätteestä hyödynnettävä ja 60 % kokonaismäärästä kierrätettävä. Kierrätykseen ei lasketa energian talteenottoa polttamalla. Arvioidut pakkausmateriaalien käyttömäärät Euroopassa vuoteen 1996 saakka on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1. Länsi-Euroopan kasvuennusteet pakkausmateriaaleittain tuhansissa tonneissa<sup>33</sup>**

|                        | 1991          | 1992          | 1993          | 1994          | 1995          | 1996          |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>lasi</b>            | 14 493        | 15 164        | 15 870        | 16 642        | 17 445        | 18 261        |
| <b>muovit</b>          | 8 635         | 8 392         | 8 790         | 9 198         | 9 626         | 10 068        |
| <b>metallit</b>        | 3 858         | 4 074         | 4 247         | 4 463         | 4 685         | 4 917         |
| <b>paperi/kartonki</b> | 20 423        | 20 782        | 21 264        | 21 841        | 22 417        | 22 982        |
| <b>Yhteensä</b>        | <b>47 409</b> | <b>48 412</b> | <b>50 171</b> | <b>52 144</b> | <b>54 173</b> | <b>56 228</b> |

Toinen suomalaisia yrityksiä koskeva säädös on Saksassa kesäkuussa 1991 voimaan tullut pakkausasetus. Se mm. velvoittaa myyjät ja valmistajat ottamaan takaisin käytetyt kuljetuspakkaukset. Ne on käytettävä uudelleen tai muutoin hyötykäytettävä julkisen jätehuollon ulkopuolella.<sup>34</sup> Suomalainen pakkausteollisuus pelkää kireitä kierrätyslainsäädöksiä ja painottaa, että eri maiden toisistaan poikkeavat olosuhteet tulisi ottaa huomioon säädettäessä kierrätyksestä<sup>35</sup>.

Eurooppalainen jalostusteollisuus on reagoinut Saksan ja Euroopan Yhteisön kiristyneisiin kierrätysvaatimuksiin. Paperituote on seitsemän muun Euroopan suurimman rulla- ja riisikääreiden valmistajan kanssa perustanut Recywrap Recycling GmbH:n. Se huolehtii kääreiden keräyksestä ja uudelleenkäytöstä. Muovi kyetään erottamaan kuidusta helposti; kuumasulaliimojen, vahojen ja bitumien käsittely on vaikeampaa. Saksassa on muovipäälysteiset paperit hyväksytty keräyspaperin joukkoon<sup>36</sup>.

Suomen kierrätyslain mukaan materiaaleja tulisi ensisijaisesti kierrättää, polttaminen on toissijainen keino.<sup>37</sup> Suomessa kerätään tällä hetkellä 25-30 % kaikesta pakkausjätteestä. Parhaiten on onnistuttu aaltopahvin keräämisessä,

<sup>33</sup> Ruotsi kierrätyslistojen kärjessä. 1992. Pakkaus, vuosikerta 28, 10. Sivu 33.

<sup>34</sup> Leppänen, A. 1992. Pakkaukset ja niiden hyötykäyttö. Pakkausteknologiaryhmä r.y.

<sup>35</sup> Pakkausala ottaa kantaa EY-direktiiviehdotukseen. 1992. Pakkaus, vuosikerta 28, 10. Sivut 31-32.

<sup>36</sup> Hopeasaari, S. 1992. Eräiden kuitupohjaisten monikerrostuotteiden ympäristövaikutukset. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu. Sivu 18.

<sup>37</sup> Uusi jätelakiehdotus jätteiden hyötyntämisestä: Ensin aine, sitten energia. 1992. Pakkaus, vuosikerta 28, 7-8. Sivu 28.



talteenotto prosentti on 60. Pakkausten käyttö Suomessa selviää taulukosta 2. On arvioitu, että kierrätysvaatimukset saattavat vähentää kuitupohjaisten pakkausmateriaalien käyttöä muovin eduksi.<sup>38</sup>

**Taulukko 2. Pakkausten käyttö (tn) Suomessa 1991<sup>39</sup>**

| Pakkausmateriaali  | Valmistus      | Käyttö         | Pakkausjäte    | Kierrätys      | Poltto        | Kaatopaikalle  |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| Aaltopahvi         | 115 000        | 119 000        | 119 000        | 65 000         | 5 000         | 49 000         |
| Paperi ja kartonki | 198 500        | 92 230         | 92 230         | 4 650          | 14 500        | 73 080         |
| Muovipakkaukset    | 115 360        | 118 150        | 99 050         | 8 860          | 750           | 89 440         |
| Lasi               | 43 000         | 432 700        | 51 900         | 21 900         | -             | 30 000         |
| Metallit           | 24 210         | 29 480         | 29 480         | 3 920          | -             | 25 560         |
| Puu                | 43 000         | 95 000         | 32 000         | 18 000         | 3 000         | 2 000          |
| <b>Yhteensä</b>    | <b>530 070</b> | <b>886 560</b> | <b>423 660</b> | <b>122 330</b> | <b>23 250</b> | <b>269 080</b> |

### 5.3.2 Kiertokuitulevyn kierrätys

Kiertokuitulevyn kierrätettävyyden avainkysymys on muovin ja paperin erottaminen toisistaan. Tämä onnistuu pulpperoimalla ja sen jälkeen suoritettavalla lajittelulla. Pulpperoinnilla tarkoitetaan massan hajotusta ja kuidutusta siten, että kuidut irtautuvat toisistaan jauhautuen mahdollisimman vähän<sup>40</sup>. Kiertokuitulevystä valmistetun sisäpäätylapun kierrätettävyyttä on tutkittu Paperituotteella tehdyssä diplomityössä, jossa todetaan päätylappujen pulpperoituvan erittäin hyvin.<sup>41</sup> Myös saksalainen Papiertechnische Stiftung on hyväksynyt materiaalin kierrätyskelpoiseksi.

Kierrätettävän materiaalin sisältämän muovin on oltava jäykkää, jotta se säilyy pulpperoinnissa yhtenä kappaleena. Tällöin sen erottaminen on helppoa, ja tuote voidaan pulpperoida yhdessä aaltopahvin, käärelaminaattien ym. ruskean kierrätysmateriaalin kanssa. Kiertokuitulevyn sisältämän muovin takia Paperituotteen on todennäköisesti asetettava prosenttimääräinen raja, jota enemmän kiertokuitulevymateriaalia ei suositella pantavaksi pulpperoitavan keräyspaperin joukkoon; suositusarvo lienee 15-20 %:n välillä. Rullapakkauksia

<sup>38</sup> Petersson, M. 1992. Finsk förpackningsindustri: Ståndaktig i bistra tider. Packmarknaden, no 9, September. Sivu 13.

<sup>39</sup> Pakkausten käyttö Suomessa 1991. Pakkausteknologiaryhmä ry. Tiedonanto 1992-09-18.

<sup>40</sup> Palovaara, P. 1983. Arjas, A (toim.). Paperin valmistus. Suomen Paperi-insinööriyhdistyksen oppi- ja käsikirja. Toinen painos. Turku, Suomen Paperi-insinööriyhdistys r.y. Sivu 409.

<sup>41</sup> Hopeasaari, S. 1992. Eräiden kuitupohjaisten monikerrostuotteiden ympäristövaikutukset. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu. Sivu 72.



kierrätettäessä rullakääreiden osuus on yleensä viidennes ja aaltopahvijätteen osuus neljä viidennestä.

## 6 HAASTATTELUTUTKIMUS

### 6.1 Tiedonkeruumenetelmän valinta

Tietoa voidaan kerätä ja analysoida joko kvantitatiivisesti, kvalitatiivisesti tai yhdistelemällä näitä kahta. Kvantitatiivisen menetelmän etuna on mahdollisuus käsitellä saatuja tietoja tilastotieteellisillä menetelmillä. Kvalitatiivinen menetelmä puolestaan soveltuu paremmin uuden tiedon keräämiseen. Kvalitatiivinen menetelmä soveltuu hyvin uusien tuotekonseptien kehittämiseen, niissä olevien ongelmien selvittämiseen sekä uuden tuotteen herättämien reaktioiden kokoamiseen<sup>42</sup>.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa haastattelu rakennetaan usein kysymysrungon ympärille<sup>43</sup>. Menetelmä antaa haastattelijalle varsin suuren vapauden muotoilla kysymyksiä tilanteen mukaan, mikä syventää ja monipuolistaa kerättävää tietoa. Menetelmän heikkoutena on sen subjektiivisuus. Täysin objektiivista tutkimusmenetelmää ei liene olemassa, subjektiivisuutta on silti mahdollisuuksien mukaan syytä välttää.

Henkilökohtaiset haastattelut voivat olla joko strukturoimattomia tai puolistrukturoituja. Ratkaisevaa on, millä tavalla haastattelija ohjaa keskustelua. Strukturoimattomassa haastattelussa haastateltava saa vapaasti kertoa valitusta aiheesta. Haastattelija tarkkailee, ettei aiheesta etäännytä ja tarpeen vaatiessa esittää tai tarkentaa kysymyksiä. Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset rakentuvat yleensä kysymysrungon ympärille.<sup>44</sup>

Tutkimuksessa selvitettiin haastatteluilla kussakin yrityksessä noudatettu pakkausikäytäntö ja kiertokuitulevyllä korvattavan tuotteen ominaisuudet. Tärkeää oli kerätä mielipiteitä kiertokuitulevystä ja sen soveltuvuudesta käyttötarkoitukseen. Kiertokuitulevy on uusi materiaali, joten haluttua tietoa ei ollut saatavissa kirjallisuudesta. Kerättävää tietoa ei haluttu rajoittaa liian yksityiskohtaisella kysymyskaavakkeella. Tutkimusmenetelmäksi valittiin puolistrukturoitu haastattelu.

Puhelinhaastatteluilla voidaan tietoa kerätä nopeasti ja pienin kustannuksin. Parketinalusmateriaaleista kerättiin tietoa puhelinhaastatteluilla. Lyhyessä ajassa

<sup>42</sup> Aaker, D A & Day, G S. 1990. Marketing Research. Fourth Edition. Singapore, John Wiley & Sons. Sivut 162.

<sup>43</sup> Ibidem. Sivut 164.

<sup>44</sup> Ibidem. Sivut 163-164.

voitiin selvittää usean asennusliikkeen käytäntö. Suuri osa asennusliikkeistä on ns. yhden miehen yrityksiä, ja asentajan tavoittaa parhaiten asennuspaikalta. Puhelimitse tiedusteltiin myös neljän suomalaisen ahtaajan konttauskäytäntöä.

## 6.2 Haastateltavien henkilöiden valinta

Kvalitatiivisessa menetelmässä haastateltavia henkilöitä on suhteellisen vähän. Tässä työssä haastattelujen lukumäärään vaikutti työn suorittamiseen varattu aika, osassa käyttökohteista myös alan yritysten koko ja lukumäärä Suomessa.

Haastateltavien valinnassa käytetään valintakriteerejä, jotka tässä tutkimuksessa määriteltiin markkinointipäällikkö Antti Viitalan sekä aluemyyntipäällikkö Jorma Mäkisen kanssa. Samassa yhteydessä valittiin tutkittavat yritykset sekä haastateltavat henkilöt. Osa haastattelukohteista selvisi tutkimusta tehtäessä. Valintakriteerit työssä määräytyivät seuraavanlaisiksi:

Haastateltavat

- tuntevat yrityksen pakkauslinjan
- työskentelevät tuotannossa tai kehityksessä
- kiinnostuessaan asiasta voivat viedä sitä yrityksessä eteenpäin

Vierailtujen yritysten joukko oli

- kymmenen arkittajaa
- kolme kaapelinvalmistajaa
- kolme teräksenvalmistajaa
- kaksi parketinvalmistajaa
- kaksi parketinasennusliikettä
- yksi konealan yritys
- yksi ahtausliike
- yksi metsäteollisuustuotteiden laivaaja
- yksi arkkitehtitoimisto
- kaksi pakkausalan yhdistystä
- yksi kaupan keskusliikkeen varasto

Lisäksi soitettiin kahdeksaan parketinasennusliikkeeseen ja neljään metsäteollisuuden tuotteiden ahtausliikkeeseen, ja tehtiin lyhyt puhelinhaastattelu. Parketinasennusliikkeet valittiin satunnaisesti puhelinluettelon keltaisilta sivuilta.

Kaikki haastateltavat henkilöt, pakkausalan yhdistysten edustajia lukuun ottamatta, olivat asemassa, jossa he voivat vaikuttaa yrityksen käyttämien



pakkausten valintaan.

### 6.3 Haastattelut

Haastattelut tehtiin syys-joulukuussa 1992. Niiden kesto vaihteli 30 minuutista 2,5 tuntiin, keskimääräinen kesto oli 1,5 tuntia. Haastattelut suoritettiin vierailemalla yrityksissä henkilökohtaisesti. Valtaosassa kohteista oli mahdollisuus tutustua tuotantoon varsinaisen haastatteluosuuden päätteeksi. Kemissä, Torniossa sekä Raahessa tehdyissä haastatteluissa Paperituotteen aluemyyntipäällikkö oli läsnä. Puhelinhaastattelut kestivät 10-15 minuuttia, ja ne tehtiin tammikuussa 1993. Puhelinhaastatteluissa ei kerätty mielipiteitä kiertokuitulevystä vaan yritysten käytännöstä.

Haastattelujen alussa selvitettiin tutkimuksen taustaa sekä kiertokuitulevyn ominaisuuksia. Haastattelu jakautui kuuteen osa-alueeseen, jotka käydään seuraavassa lyhyesti läpi.

1. Haastateltavia pyydettiin kuvailemaan yritystään: tuotteita, liikevaihtoa, tuotantomääriä ja viennin määrää.
2. Haastateltavilta tiedusteltiin miten yrityksen tuotteet pakataan. Haastateltavat kuvailivat pakkauslinjan eri vaiheet ja käytetyt materiaalit. Samassa yhteydessä he määrittivät pakkaukselta vaaditut ominaisuudet tuote- ja kuljetusreittikohtaisesti.
3. Haastateltavilta tiedusteltiin nykyisessä pakkauskäytännössä olevia epäkohtia samoin kuin sen hyviä puolia. Lisäksi kysyttiin, oliko yrityksessä pohdittu ratkaisuja mahdollisiin ongelmiin.
4. Pakkauskäytännön kuvaamisen jälkeen haastateltavia pyydettiin arvioimaan nykyisten pakkausmateriaalin hintoja ja käyttömääriä.
5. Haastateltavat kuvailivat alan pakkausratkaisuun vaikuttavia tekijöitä, kuten kierrätystä, ja niiden merkitystä.
6. Haastattelun lopussa haastateltavilta pyydettiin mielipidettä kiertokuitulevystä ja sen soveltumisesta yrityksen tuotteiden pakkaamiseen sekä arviota hyväksyttävästä hinnasta.

Parketinalusmateriaalia koskevissa haastatteluissa käytiin läpi samat kuusi osa-

aluetta: pakkauskäytännön sijasta aiheena oli parketinasennuskäytäntö.

#### 6.4 Tutkimuksen virhelähteet

Kaikki tutkimusmenetelmät sisältävät virhelähteitä. Kvalitatiivisen menetelmän lähteet voidaan jakaa alkuperän mukaan. Tällöin eritellään haastattelijasta, haastateltavasta ja menetelmästä johtuvat virheet.

##### Haastattelijasta johtuvat virheet

Haastattelija voi käytöksellään tai olemuksellaan vaikuttaa haastateltavaan ja tämän antamiin vastauksiin. Virheitä voi syntyä myös haastattelijan tavasta tulkita saatuja vastauksia. Vääristyneestä tulkinnasta aiheutuneet virheet heikentävät tutkimuksen luotettavuutta, sillä ne vaikuttavat tyypillisesti vain yhteen suuntaan.

Näitä virheitä koetettiin välttää kirjaamalla mahdollisimman tarkasti saadut vastaukset ja analysoimalla ne välittömästi haastattelun jälkeen. Täyttää varmuutta tämänkaltaisten virheiden merkityksestä tutkimukselle on mahdollonta saada.

##### Haastateltavasta johtuvat virheet

Haastateltavasta johtuvat virheet voidaan jakaa kahteen ryhmään, kykenemättömyyteen ja haluttomuuteen vastata. Haastateltava ei välttämättä tiedä vastausta esitettyyn kysymykseen - syynä voi olla välinpitämättömyys, tietämättömyys tai unohtaminen - mutta vastaa kuitenkin miellyttääkseen haastattelijaa tai salatakseen tietämättömyytensä. Esimerkkinä haluttomuudesta voidaan mainita tilanne, jossa henkilöllä on kiire ja hän pyrkii lyhyillä vastauksilla päättämään haastattelun nopeasti. Haastattelun kestäessä pitkään väsymys saattaa aiheuttaa epätarkkuutta vastauksiin.<sup>45</sup>

Kuvatus kaltaiset virhelähteet voidaan välttää lähinnä varmistamalla haastateltavan henkilön asiantuntemus ja mielenkiinto tutkittavaa kysymystä kohtaan. Tässä työssä kaikille haastateltaville kuvattiin tutkimusteemaa sekä esitettävien kysymysten luonnetta ennen varsinaista vierailua yrityksessä. Haastateltavalta pyydettiin lisäkontakteja niiden kysymysten selvittämiseksi, joista hän itse oli epävarma. Monesti haastateltava kutsuikin paikalle muuta yrityksen henkilöstöä

---

<sup>45</sup> Aaker, D A & Day, G S. 1990. Marketing Research. Fourth edition. Singapore, John Wiley & Sons. Sivut 192-196.

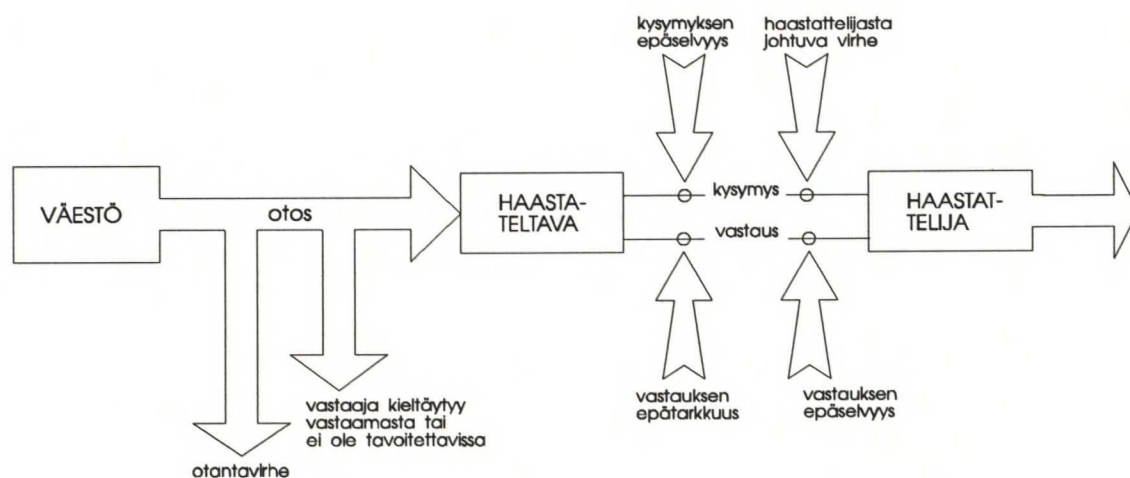


vastaamaan osaan kysymyksistä tai varmisti puhelinsoitolla vastauksensa oikeaperäisyyden.

### Menetelmän virhelähteet

Myös menetelmä sisältää virhelähdemahdollisuuksia. On tärkeää tietää millä perusteilla haastateltavat on valittu. Tässä tutkimuksessa valtaosa haastatelluista työskenteli tuotannossa. Syynä lienee Paperituotteen myyntihenkilöstön vaikutus haastateltavien valinnassa sekä halu selvittää niiden henkilöiden mielipiteet, jotka asianomaisessa yrityksessä tulisivat päivittäin olemaan tekemisissä materiaalin kanssa. Yrityksen ostotehtävissä toimivien henkilöiden osuutta olisi kenties tullut lisätä. Itse haastattelutilanteessa kysymysten esitysjärjestys tai huono muotoilu saattavat aiheuttaa virheitä.

Kuva 9 havainnollistaa haastattelijasta, haastateltavasta sekä tutkimusmenetelmästä johtuvia virheitä.



**Kuva 9. Haastateltavasta, haastattelijasta ja menetelmästä johtuvia virhelähteitä<sup>46</sup>**

<sup>46</sup> Aaker, D A & Day, G S. 1990. Marketing Research. Fourth edition. Singapore, John Wiley & Sons. Sivu 189.



## 7 KIERTOKUITULEVY ARKKIMUOTOISEN TAVARAN PAKKAUSMATERIAALINA

Paperi- sekä kartonkituotannosta arvioidaan arkitettavan keskimäärin 5-8 %<sup>47</sup>. Valtaosa arkkimuotoisesta tavarasta pakataan ja kuljetetaan lavoilla. Lava on alustaso tuotteiden kokoamista, varastointia, käsittelyä ja kuljetusta varten<sup>48</sup>. Lavat lyhentävät kuormaus- ja purkuaikoja ja mahdollistavat raskaampien kuormien käsittelyn sekä virtaviivaisen materiaalivirran.<sup>49</sup>

Useimmat arkittajat suojaavat arkit asettamalla puukannen arkkipinon päälle. Seuraavassa tarkastellaan mahdollisuutta käyttää kiertokuitulevyä lavakantena.

### 7.1 Markkinat ja vaatimukset

Integroituja arkittamoita on Suomessa 18 kappaletta ja integroimattomia 7 (Liite 1). Haastattelujen perusteella integroidut arkittamot vievät tuotannostaan noin 90 % ulkomaille .

Suomalaisten arkittajien kustannuksia nostavat kuljetus Keski-Euroopan markkinoille ja tuotteen vaatima huolellinen pakkaus. Eräillä suomalaisilla metsäyhtiöillä onkin jo arkitusta Keski-Euroopassa. Tulevaisuudessa Suomessa sijaitseville arkittamoille jäänee tehtäväksi Pohjoismaiden ja Englannin kysynnän tyydyttäminen keskieuropalaisten arkittamojen huolehtiessa esim. Saksan sekä Ranskan markkinoista.

Suuret metsäyhtiöihin integroidut arkittamot käyttävät huomattavan määrän kansia vuodessa. Haastattelujen perusteella integroitujen arkittamojen keskimääräinen vuositarve on runsaat 100 000 kantta arkittamoa kohti. Integroimattomat arkittamot käyttävät kansia yhteensä noin 200 000 kappaletta vuodessa. Suomen kansitarve on siten  $18 \times 100\,000 + 200\,000 = 2\,000\,000$  kpl. Vuotuinen neliömäärä on runsaat 1.4 milj. m<sup>2</sup>, kun keskimääräinen kansikoko on 70 cm x 100 cm.

Tarvittavien kokojen suuri lukumäärä hankaloittaa lavojen ja kansien toimitusta sekä arkitustoimintaa yleensä. Eräät arkittamot arkittavat paperia jopa 1700:aan eri kokoon. Lavat tilataan silti tihein, usein kahden senttimetrin välein.

<sup>47</sup> Handbok i förpackning för rullar och arkade produkter. 1988. Nordiska Pappersskadegruppen. Stockholm, Packforsk. Sivu 5:1.

<sup>48</sup> Karjalainen, L & Ramslan, T. 1992. Pakkaus. Helsinki, Pakkausteknologiaryhmä r.y. Sivu 202.

<sup>49</sup> Auguston, K. 1990. Pallet trends: loads of options for the 90s. Modern Materials Handling, April 1990. Sivu 52.

Varsinaisia standardikokoja ei ole, vaan tietyn koon yleisyys riippuu maasta. Standardoituja FIN- ja EUR-lavoja, koiltaan 1000 mm x 1200 mm ja 800 mm x 1200 mm, ei tämän vuoksi paljonkaan käytetä.

EUR- sekä FIN-lavojen toimittajia oli marraskuussa 1992 Suomessa 38 kappaletta (Liite 2). Nämä yritykset tekevät todennäköisesti myös kertakäyttölavoja ja -kansia. Muista kuin rekisteröidyistä lavanvalmistajista ei ole saatavissa lueteloa. Toimittajien runsaan lukumäärän takia alalla on voimakas kilpailu. Alalle tunkeutuminen on helppoa. Tarvittava alkupääoma on pieni (10 000 - 15 000 mk) ja valmistustekniikka yksinkertaista. Kuitenkin vain luotettavat ja vakaan asiakaskunnan saavuttaneet toimittajat menestyvät.

Lähes kaikilla tehtailla on useampia lavatoimittajia. Toiminnan jatkuvuuden varmistamiseksi useaa toimittajaa pidetään välttämättömänä. Lavatoimittajat toimittavat arkittamoille myös kannet. Eräillä tehtailla on omaa lavanvalmistusta, jolloin lavanvalmistajalla saattaa olla yhteys arkittajan tehdasjärjestelmään. Joulukuussa arkittajat kilpailuttavat valmistajia, ja valittujen toimittajien kanssa solmitaan sopimukset vuodeksi eteenpäin.

Kannen tarkoituksena on jakaa vannejännitystä sekä suojata tuotetta mekaanisilta vaurioilta lastattaessa arkkilavoja toistensa päälle. Kannen tulee mieluiten olla arkkien levyinen (leveys = arkkien lyhyempi sivu) tai korkeintaan 5 mm leveämpi. Arkkien reunat vaurioituvat, mikäli kansi on liian pieni.<sup>50</sup> Jos taas kansi on huomattavasti leveämpi kuin arkipino, "ilmassa roikkuvat" vanteet saattavat tarttua toiseen lavaan tai trukin haarukoihin. Myös tuotteen ulkonäkö on otettava huomioon: kannen tulisi olla edustavan näköinen arkkilavakuorman saapuessa asiakkaalle.

## 7.2 Arkipakkaus haastatelluissa yrityksissä

Useimmilla tehtailla arkkitavarakuorma koostuu puulavasta, arkkien ympärille kääritystä kiriste- tai kutistekalvosta, kannesta sekä metalli- tai muovivanteituksesta. Tehdaskohtainen pakkauskäytäntö selviää taulukosta 3, jossa haastattelujen tulokset on esitetty. Vanteitus voi olla joko yksi- tai kaksisuuntainen, ja vanteiden lukumäärä vaihtelee kahden ja viiden välillä. Lukumäärä riippuu arkkilavan koosta, kuljetusreitistä, käsittelykerroista jne. Useimmiten vanteitus on yksisuuntainen ja koostuu kolmesta metallivanteesta. Varastoinnissa arkkitavarakuormaan kohdistuu vertikaaleja ja kuljetuksen aikana horisontaaleja

<sup>50</sup> Handbok i förpackning för rullar och arkade produkter. 1988. Nordiska Pappersskadegruppen. Stockholm, Packforsk. Sivu 5:18.



voimia. Vanteituksen kestävyys tuleeikin testattua kuljetuksen aikana.<sup>51</sup> Metallivanteet ovat vielä tällä hetkellä käytetympiä kuin muoviset. Painetta muovivanteiden käyttämiseen on viime aikoina esiintynyt etenkin Englannissa kiristyneiden työsuojelumääräysten takia.

Kaikki haastatellut arkittamot käyttivät lautakannta. Yksi arkittamo käytti lautakannta ohella myös kuitulevy- ja aaltopahvikannta. Puu on menestynyt kansimateriaalina lujuutensa sekä mekaanisen kestävyytensä vuoksi. Suomalaiset arkittajat suhtautuvat kevyempiin ratkaisuihin varovasti. Niiden pelätään merkitsevän reklamaatioiden lisääntymistä.

Kannettomia toimituksia on jonkin verran: uranuurtajana voidaan pitää Metsä-Serlan Takon kartonkitechdasta. Se toimittaa tuotteistaan kolmanneksen ilman kansia ja pyrkii edelleen lisäämään kannettomien suorakuljetusten määrää. Suurin hidaste suorakuljetuksille on vaikeus löytää paluulasteja kuorma-autoille.

Kaikki haastatellut henkilöt olivat kiinnostuneita halvemmasta vaihtoehdosta; suojaavuusominaisuuksista ei kuitenkaan olla valmiita tinkimään. Eräillä tehtailta oltiin lisäksi silminnähden ylpeitä käytetystä kääreestä sekä valmiin lavapakkauksen ulkonäöstä (esim. Metsä-Serlan Äänekosken paperitehdas Galerie art -laadustaan); kannen merkitystä pakkauksen ulkonäölle ei tule aliarvioida.

### 7.3 Kiertokuitulevyn vanteitus

Arkkilavakuormat sidotaan yleensä metallivanteilla, joten vanteituskokeet olivat välttämättömät. Hylkykartonkiarkeista kootulle lavalle asetettiin kanneksi 5 mm paksusta sisäpäätylapusta leikattu levy kooltaan 72 cm x 100 cm ja vanteitettiin käsikäyttöisellä metallivanteittajalla. Päällimmäiset arkit vioittuivat välittömästi senttimetrin paksuudelta. Kahdesta kiertokuitulevystä liimaamalla saatu 10 mm paksu kansi kesti käsivanteitusta jo huomattavasti paremmin, arkkeja vaurioitui enää noin 0.2-0.3 cm:n paksuudelta.

Arkittamoissa palleit sidotaan automaattivanteittajalla, minkä takia koepalletit vanteitettiin Signode sarjan M26 sähköpneumaattisella vanteituskoneella, jonka maksimikiristys on 90 psi (psi = 6894.757 N/m<sup>2</sup>). Käyttökiristys on noin 70 % maksimikiristyksestä. Kokeessa vanteitettiin kaksi pallettia: ensimmäisessä kansi oli arkkien kokoinen ja toisessa senttimetrin leveämpi.

<sup>51</sup> Handbok i förpackning för rullar och arkade produkter. 1988. Nordiska Pappersskadegruppen. Stockholm, Packforsk. Sivu 5:12-5:13.





Oleellista eroa ei tuloksissa ollut. Vanteet litistivät levyn reunan, ja osassa tapauksista kiertokuitulevyn pintapaperi repeili vanteen aiheuttaman jännityksen takia. Kiertokuitulevykansi ei kummassakaan tapauksessa suojannut päällimmäisiä arkkeja. Kokeiden tulokset on esitetty liitteessä 3.

#### 7.4 Kiertokuitulevyn soveltuvuus

Suoritettujen vanteituskokeiden perusteella kiertokuitulevykansi ei sellaisenaan kestä automaattivanteitusta. Levyn reuna antaa jännityksen alla liiaksi myöten. Peruslevynä sitä voitaisiin markkinoida tehtaille, jotka suojaavat arkkilavat aaltopahvikannella. Nämä markkinat eivät kuitenkaan ole merkittävät. Haastatelluista arkittajista vain yksi käytti aaltopahvisuojaa, joka sekin oli oman yrityksen tuote. Kiertokuitulevy on kalliimpi kuin aaltopahvi, joten mahdollisten käyttäjien halukkuus siirtyä kiertokuitulevyyn tuskin on kovinkaan suuri.

Haastateltavat suhtautuivat epäluuloisesti kiertokuitulevyn mahdollisuuksiin lavakantena. Sitä ei torjuttu, mutta moni epäili sen suojausominaisuuksien riittävyyttä. Epäluuloisuutta ei kuitenkaan pidä tulkita siten, että kiertokuitulevykannesta olisi luovuttava. Arkittajat ovat arkoja ja varovaisia uuden tuotteen kohdalla.

Kiertokuitulevyn etuina puukanteen verrattuna ovat sen keveys, hinta sekä pulpperoitavuus. Vain harvassa arkittamossa on automaattinen kannennostaja, joten kevyempi kansi on työntekijöille miellyttävämpi. Lisäksi arkkipakkaus kevenee ja kuljetuskustannukset laskevat.

Ympäristölle ystävällisempien materiaalien merkityksen kasvaessa pidetään kierrätyskelpoista, pulpperoituvaa pakkausmateriaalia suotavana ja oman tuotteen imagoa parantavana tai täydentävänä. Tällä hetkellä painotalot yleensä joko polttavat puulavat ja -kannet tai vievät ne kaatopaikalle<sup>52</sup>. Saksassa polttaminen on käytännössä vähäistä. Kaatopaikkatilan vähetessä Keski-Euroopassa voidaan pulpperoituvaa materiaalia pitää onnistuneena ratkaisuna. Painotaloissa syntyy muutoinkin kuitupohjaista jätettä, jonka kanssa kiertokuitulevykansi voitaisiin pulpperoida.

<sup>52</sup> Nokkonen, A. Tuotekehitysteknikko. Paperituote. Valkeakoski. 1993-01-08.



## 7.5 Toimivan ratkaisun hakeminen

Lopullisen ratkaisun lähtökohtana on, ettei Paperituote eikä arkittaja leikkaa kiertokuitulevyä kansiksi. Mikäli Paperituote haluaa tehdä kannet, ajettavan vahvikkeen tulee olla prosessin olosuhteisiin sopiva. Tällöinkin määrämittihin leikkuun on tapahduttava muualla. Toimiva ratkaisu on alihankkijan suorittama levyn jatkojalostus. Luonnollinen väliporras Paperituotteen sekä arkittajien välillä on lavanvalmistaja.

Umpipuukansia valmistettaessa täytyy viimeistä lautaa usein kaventaa, jotta kansi olisi oikean kokoinen. Tähän kuluu paljon aikaa. Kavennettua lautaa ei voi sijoittaa kannen reunaan, koska se ei kestä yhtä paljon kuin täysleveä lauta. Laudoissa olevan toleranssin takia jokaisen kannen viimeisen laudan tekeminen on käsityötä. Kiertokuitulevykansi on leikkauksen jälkeen oikean kokoinen, eikä lautojen halkominen ole tarpeen. Kannen valmistaminen kiertokuitulevystä vaatii kuitenkin leikkuulaitteen sekä koneen, joka liittää reunatuen automaattisesti kannen reunoihin. Tällaisia laitteita lavanvalmistajille ei ole. Toimiva ratkaisu edellyttääkin koneen suunnittelemista ja myymistä lavanvalmistajille.

Kansien leikkauksen ohella on reunavahvikeongelma ratkaistava. Levyn paksuuden kasvattaminen ei suoritetuissa kokeissa oleellisesti parantanut kestävyyttä. Levyn reuna on vahvistettava lujemmalla materiaalilla. Reunavahvistukset voisivat olla lautaa, metallivannetta tai vaikkapa aluskateliuskaa. Ratamuotoisten vahvikemateriaalien, kuten aluskatteen, koko radan levyinen ajonostaisi kuitenkin kannen hintaa huomattavasti. Reunavahvistuksen ollessa metallivannetta tai Paperituotteen aluskateliuskaa kannen keveys sekä pulperoitavuus kuitenkin kyettäisiin säilyttämään. Aluskateliuska ja metallivanne eivät kuitenkaan ole riittävän jäykkiä antamaan haluttua suojaa.

Eräs vaihtoehto on kulmatukimateriaalista valmistetun listan liimaus kannen reunoihin. Koko tuote säilyy tällöin kuitupohjaisena. Koevanteitus automaattisella vanteittajalla osoitti kuitenkin, että myös kulmasuoja antaa myöten vanteituksen alla. Tutkimuksen aikana esiintulleista materiaaleista vain puu antaa kiertokuitulevykannelle halutun suojan. Lauta saattaa kuitenkin painaa jäljen arkkeihin. Lisäksi tuotteen pulperoitavuus menetetään. Pakkaustuotteiden, joissa on yhdistelty kahta eri materiaalia, markkinointi saattaa olla hankalaa Saksan markkinoilla. Saksan pakkausasetuksen tulkinta ei vielä ole vakiintunut.

Mikäli lavanvalmistajat saadaan toimintaan mukaan, voidaan heidän kanavansa



arkittajiin hyödyntää. Tuotetta markkinoisivat niin Paperituotteen myyntihenkilöstö kuin lavanvalmistajatkin. Arkittajat voisivat tilata kannet ja lavat yhdeltä ja samalta toimittajalta. Teollisuudessa suhtaudutaan varauksella ylimääräisiin väliportaisiin, sillä ne nostavat lopputuotteen hintaa.

Toimivin ratkaisu saattaisi siis olla kiertokuitulevymateriaalin myyminen lavanvalmistajille, jotka valmistaisivat kannet ja toimittaisivat ne arkittamoille. Paperituotteen valitseman alihankkijan tulisi kehittää laite, jolla lavanvalmistaja pystyy liittämään reunatuen kiertokuitulevyyn. Arvioitu hinta laitteelle on noin 50 000 mk<sup>53</sup>. Laitteen hinnan takia Paperituotteen tulisi keskittyä vain suurimpiin suomalaisiin lavanvalmistajiin, joita on alle kymmenen.

Arkittajien vakuuttamiseksi olisi syytä suorittaa perusteelliset kokeet kannen ominaisuuksien toteutukseksi. Keskuslaboratorio (KCL) suorittaa kuljetusoloja simuloivia törmäyskokeita, joissa myös kannen lujuus voidaan testata. Yhteen mittauspisteeseen kuluu aikaa tunnin verran ja tuntiveloitus on noin 500 mk<sup>54</sup>.

## 7.6 Toimenpide-ehdotus

- ennen jatkotoimenpiteitä harkitaan toiminnan kiinnostavuutta
- kantta kehitetään toimivan ratkaisun löytämiseksi: kehittäminen suoritetaan yhteistyössä kiinnostuneiden lavanvalmistajien sekä konetta kehittävä alihankkijan kanssa. Suomessa on vain kaksi merkittävää lavanvalmistajaa: tehdään yhteistyötä kummankin tai toisen kanssa. Tyydyttävän reunavahvistusmateriaalin löytämiseen on paneuduttava
- alihankkija suunnittelee laitteen pääpiirteittäin ja -toiminnoittain
- valmiille kannelle suoritetaan KCL:n törmäystestit ja koekuljetukset
- myynti kohdistetaan alussa voimakkaasti omille tehtaille
- valmis tuote esitellään arkittamoille ja messuilla yms. tapahtumissa

### Riskit

- arkittamot ovat epäluuloisia, koska kyseessä on puuta heikompi materiaali
- toteutuksessa on monta epävarmaa tekijää: reunatuki, valmistuslaite, lavanvalmistajat
- lavanvalmistajien lukumäärä ja hajanaisuus. Suuria ja keskikokoisia lavanvalmistajia on Suomessa vain noin kymmenen kappaletta, alalla on paljon liikehdintää
- taloudellinen tilanne: ovatko lavanvalmistajat valmiita investointeihin

<sup>53</sup> Kallio, P. Yksityisrittäjä. Valkeakoski. 1993-01-07.

## 8 KIERTOKUITULEVY KAAPELIN PAKKAUSMATERIAALINA

Kaapelimarkkinat ovat niin Suomessa kuin muuallakin Euroopassa suojatut. Maakohtaiset spesifikaatiot ja määräykset vaikeuttavat markkinoille tunkeutumista. Lisäksi Keski-Euroopassa on mittava kaapelinvalmistuskapasiteetti, minkä vuoksi suomalaisten valmistajien vienti kohdistuu lähinnä Aasiaan ja Lähi-Itään. Rakennusteollisuuden suhdanteet vaikuttavat kaapelinvalmistukseen, ja suomalaiset kaapelinvalmistajat ovatkin viime vuosina joutuneet panostamaan vientiin aiempaa voimakkaammin.

Pitkien kuljetusmatkojen takia pakkaukseen täytyy kiinnittää runsaasti huomiota. Monivaiheinen kuljetus edellyttää kestäviä materiaaleja ja nostaa pakkauskustannuksia.

### 8.1 Kaapelikääremarkkinat ja vaatimukset

Suomessa toimivasta neljästä kaapelinvalmistajasta Nokia Kaapeli Oy on suurin. Muut valmistajat suurimmasta pienimpään ovat Keuruulla ja Hyvinkäällä toimiva Reka Oy, Helkama Oy sekä porvoolainen Kajote Oy. Nokia Kaapelin, Rekan sekä Kajoten liikevaihdot selviävät taulukosta 4. Helkama Kaapelin liikevaihto vuonna 1992 oli 79 milj. mk.

Kaapelikääremarkkinoiden koosta ei ole saatavilla tarkkaa arviota. Kaksi haastatelluista yrityksistä kykeni antamaan arvion vuotuisesta pakkausmateriaalin tarpeestaan. Markkinat onkin tässä työssä arvioitu vertailemalla yritysten liikevaihtoja ja tiedettyjä yritysten pakkausmateriaalien käyttömääriä. Koko markkinavolyymi kuitupohjaiselle kääreelle näin arvioituna on alle 100 000 m<sup>2</sup>. Taloudellinen tilanne on vähentänyt kotimaan myynnin osuutta ja samalla kaapelikääreen käyttöä.

Kaapelikääremarkkinoilla on tällä hetkellä käynnissä siirtymävaihe. Paperituote on toimittanut aikaisempina vuosina kaikille haastatelluille kaapelikäärettä. Muovi on kuitenkin vähitellen vakuuttanut kaapelinvalmistajat ominaisuuksiltaan ja vallannut markkinat.

Kaapelipakkauksen on suojattava kaapelia lialta, sateelta ja mekaaniselta rasitukselta. Valmistaja ja käyttäjä varastoivat kaapelia usein ulkona pitkiäkin aikoja. Kääreen on oltava puukelan laippaa vasten niin tiivis, ettei vesi pääse



valumaan kelan sisälle. Valunut vesi jäätyy pakkasessa kaapelin pinnalle ja saattaa aiheuttaa kaapelin vaurioitumisen sitä kelalta vedettäessä. Kääreen on kestävä säitä myös pakkauksen ulkonäön takia.

Mekaaninen isku vaurioittaa herkästi kaapelia. Nykyisten suojamateriaalien heikkoutena, puuta lukuunottamatta, onkin pistorasituksen keston heikkous. Kaapelikeloja käsitellään melko kovakouraisesti osassa vientikohteista, joten pakkausmateriaalin on oltava vahva.

## 8.2 Käytäntö haastattelujen perusteella

Tutkimuksessa haastateltiin kolmea suomalaista kaapelinvalmistajaa. Kaksi kolmesta haastateltavasta oli juuri tutkimuksen suoritusajaksi vaihtamassa kaapelikäreen muoviin. Haastatteluiden tulokset ovat taulukossa 4.

Kaapeli keritään puisen kelan ympärille. Kelattu kaapeli suojataan joko täys- tai harvalaudoituksella, muovilla tai kaapelikääreellä. Suurilta asiakkailta kelat saadaan kerättyä, yksittäisille työmaille menneet kelat eivät useinkaan palaa kiertoon. Laudoitusta on kestävin ja ulkomaille vietäessä usein ainoa vaihtoehto. Osa tuotteista keritään nytyille ja kääritään muovikalvoon.

Kaapelinvalmistajat etsivät uusia pakkaustapoja ja -materiaaleja. Puulaudoitus on etenkin kotimaan kuljetuksiin liian kallis pakkaustapa. Viennissä käsittelykertoja on enemmän eivätkä käsittelylaitteet läheskään aina ole yhtä uudenlaisia kuin Suomessa, mikä puolustaa puun käyttöä. Lisäksi ilmasto-olosuhteet saattavat olla vaativat ja varastointiajat pitkät, jolloin hyvän pakkauksen merkitys korostuu. Keski-Euroopassa on kehitetty kelapakkauksen mekaanista suojaa. Puukelan kehukseen koverretaan urat, joiden kautta kovalevyistä valmistetut suojapalikat pujotetaan antamaan puulaudoituksen tyyppistä suojaa.

Paperituotteen valmistamassa kaapelikääreessä on kolme kerrosta kraftlineria, jotka on laminoitu toisiinsa bitumilla. Toisessa pintapaperissa on LDPE (low density polyethylene) -muovi. Kääreen neliöpaino on 780 g. Paperituotteen kaapelikääre on hankala käsitellä jäykkyytensä takia. Vaikka se suojaa mekaaniselta pistorasitukselta paremmin kuin muovi, suoja ei haastateltavien mielestä siltikään ollut riittävä. Kaikki haastateltavat mainitsivat kääreen sisältämän bitumin aiheuttaneen ongelmia. Kuitupohjainen kääre ei myöskään kestä ulko-varastointia riittävän hyvin. Valmistajat toivoivat pakkaukselta moitteetonta ulkonäköä sen lähtiessä asiakkaalle.



**Taulukko 4. Kaapelinvalmistajien haastattelut**

|                                       | Nokia kaapeli   | Reka  | Kajote   |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Liikevaihto                           | 950 milj. mk  | 200 milj. mk  | 13-14 milj. mk   |
| Suoravienti (%)                       | 40  | 60  | 10   |
| Pakkaus nyt                           | Pakkaus kohteen mukaan. Kotimaahan ei laudoitusta. Ulkomaille täys- tai harvalaudoitus. Paperituotteen kaapelikelakääreestä ollaan siirtymässä 0.15 myyn muoviin.   | Walkin laminaatista ollaan siirtymässä polyeteeniin.                                | Paperituotteen kaapelikelakääre. Antaa riittävän suojan mekaanisilta rasituksilta                  |
| Kokemuksia käytetyistä materiaaleista | Paperituotteen kääre kallis. Muovin toimittajia enemmän. Pienemmät tilausmäärät mahdollisia. Leveyksiä tarvitaan vähemmän.  | Paperituotteen kääreen säänkesto ei ollut riittävä. Bitumi on aiheuttanut ongelmia. | Ongelmia: toimitusajat pitkät, tilausmäärät suuret, bitumi sotkee, säänkesto huono                 |
| Pakkausten kulutus ja hinta           | Pikkala: muovia 10 000 kg/a<br>Oulu: muovia 20 000 kg/a   | ?   | 4000-5000 kg/a<br>hintaa 8000mk/tn   |
| Mahdollisuus kiertokuitulevylle       | Kiertokuitulevykääre kaapelikelan ympärille ja uloimmaksi kerrokseksi muovi.  | Kuitupohjaiset materiaalit eivät kestä olosuhteita.                                 |  |
| Trendi                                | Muovi valtaamassa markkinoita. Varastot halutaan minimoida. Toimitusnopeus ja -joustavuus tärkeitä. Kierätysmääräykset vaikuttavat valintoihin, mikä saattaa edesauttaa kuitupoh-jainen kääreen mahdollisuuksia kaapelin pakkaamisessa. | Pakkauksen mekaanista suojaa parannetaan. Keski-Euroopassa jo käynnissä.            | Lasikuitumateriaaliin perustuva pakkausmateriaali kehitteillä Keski-Euroopassa. Kustannukset alas. |
| Erikoista                             | Lamiflexiä kokeiltu -> ei kelpaa. Muovin ei tarvitse olla laadultaan ensiluokkaista.  |   | Reklamaatioita kääreestä ei ole ollut.   |

Haastateltavat henkilöt arvostivat polyeteenin edullisuutta sekä parempaa soveltuvuutta kelapakkaamiseen. Keloissa olevan toleranssin takia muovikääre leikataan kelaan leveämmäksi, minkä jälkeen ylimääräinen leveys taivutetaan kelaan laippaa vastaan. Paperituotteen kaapelikääreessä tätä mahdollisuutta ei ollut. Vuonna 1992 Nokia Kaapeli tilasi Paperituotteen käärettä yhtätoista eri leveyttä, muoviin siirryttyään se tulee toimeen kolmella leveydellä. Pistorasituksen keston heikkoutta pidettiin ongelmana myös polyeteenissä, mutta valmistajien mukaan muut ominaisuudet kompensoivat tätä heikkoutta.

Kaapelinvalmistajat ovat kokeneet Paperituotteen asettamat vähimmäis-tilausmäärät liian suuriksi. Pitkät toimitusajat ja suuret tilausmäärät ovat olleet epäkohtia, joiden he toivovat poistuvan muoviin siirtymisen myötä. Kääreen pitkä varastointiaika kasvattaa sidotun pääoman korkokuluja. Muovikääreen toimittajia on enemmän kuin kuitupohjaisen kääreen toimittajia, mikä vahvistaa tilaajan asemaa. Kilpailu pakkausmuovin toimittajien kesken on "timantin-kovaa", kuten eräs haastatelluista sanoi.

### 8.3 Kiertokuitulevyn soveltuvuus ja jatkokehitys

Kukaan kaapelinvalmistajista ei uskonut kiertokuitulevyn sellaisenaan sopivan kaapelin pakkausmateriaaliksi. Kiertokuitulevyssä on samat perusviat kuin Paperituotteen entisessä kaapelikääreessä. Se häviää kosteudenkestossa, käsittelyvydyssä sekä hinnassa muoville. Kiertokuitulevyn käyttäminen kelamuotoisen tavarantoimen pakkaamiseen edellyttäisi nuuttausongelman ratkaisemista. Nuutatua käärettä voitaisiin markkinoida myös terästuotteiden valmistajille.

Eräs mahdollisuus on kapean kiertokuitulevykääreen kääriminen kaapelin ympärille mekaaniseksi suojaksi. Kiertokuitulevyn päälle kierretään muovikalvo kosteussuojaa antamaan. Kaapelinvalmistajat suhtautuvat kuitenkin kielteisesti kahden pakkausmateriaalin käyttämiseen.

Paperituotteen kaapelikääreen toimitukset saadaan joustavammiksi, mikäli Paperituotteen ja kaapelinvalmistajien välille lisätään väliporras, tukkuri. Paperituote ajaa kerralla useamman tilauksen, ja tukkuri varastoi käärettä sekä toimittaa tilaukset kaapelinvalmistajille näille sopivina aikoina. Ratkaisu nostaa kuitenkin tuotteen hintaa, joka muutoinkin oli kaapelinvalmistajien mielestä liian korkea.



## 8.4 Yhteenveto

Kiertokuitulevyn toimivuus kaapelikäteenä edellyttää

- nuuttausongelman ratkaisemista
- kosteudenkeston parantamista
- jäykkyyden vähentämistä

Myynnin onnistumiseksi on

- hankittava tukkuri
- oltava valmis joustamaan hintaneuvoitteluissa
- vakuutettava kaapelinvalmistajat tuotteen erinomaisuudesta

Kiertokuitulevyn ei katsota sellaisenaan soveltuvan kaapelin pakkausmateriaaliksi. Paperituotteen tulisi pitää yhteyttä kaapelinvalmistajiin, vaikka nämä ovat alkaneet käyttää muovia pakkausmateriaalina. Kierrätysmääräykset saattavat tulevaisuudessa lisätä kuitupohjaisen kääreen suosiota kaapelin pakkausmateriaalina. Paperituotteen tulee osoittaa kaapelinvalmistajille, että se on kiinnostunut näiden pakkausratkaisusta ja valmis paneutumaan mahdollisiin pakkausongelmiin.

## 9 KIERTOKUITULEVY TERÄSTUOTTEIDEN PAKKAUS-MATERIAALINA

Maailman terästuotanto on vuosittain keskimäärin 700 miljoonaa tonnia. Määrä kasvaa vuosittain vain vähän eikä suuria muutoksia ole tiedossa. Länsi-Euroopan terästuotanto vuonna 1991 oli 162 miljoonaa tonnia, mistä EY:n osuus 137 miljoonaa tonnia<sup>55</sup>. Tuotekehityksen avulla samasta teräsmäärästä pystytään tulevaisuudessa valmistamaan enemmän.<sup>56</sup>

Suomen vuotuinen terästuotanto on 2.9 miljoonaa tonnia, josta viennin osuus on 60 %. Alalla vallitsee selkeä ja toimiva työnjako, jonka mukaisesti Rautaruukki valmistaa matalaseosteisia teräslevytuotteita, Fundia pitkiä kauppa-terästuotteita, Imatra Steel pitkiä erikoisteräs- ja Outokumpu ruostumattomia teräslevytuotteita.<sup>57</sup>

### 9.1 Markkinat ja vaatimukset

Terästuotteiden pakkaamisessa käytettyjen materiaalien markkinat ovat hajanaiset. Pakkauskäytäntö on tehdaskohtaista.

Markkinoilla olevat teräskääreiden tarjoajat ovat Paperituote sekä Wisapak. Wisapakin ote suomalaisista terästehtaista on tällä hetkellä vakaampi; sen käärettä käyttävät Outokumpu sekä Rautaruukki. Imatra Steel käyttää Paperituotteen käärettä. Markkinointi ei ole hyökkäävää, ja tehtaat vaihtavat toimittajaa yleensä joko paremman tuotteen tai edullisemman hinnan takia. Rautaruukin, Outokummun ja Imatra Steelin vuosittainen teräskääretarve on arviolta runsaat 1.5 milj. m<sup>2</sup>. Teräskelojen päätysuojien markkinat ovat Suomessa arviolta 260 000 kappaletta vuodessa.

Teräskääreet sisältävät yleensä bitumia, minkä vuoksi niiden kierrättäminen on vaikeaa. Vahva, jopa 80 µ:n paksuinen muovi on siksi terästeollisuudessa valtaamassa alaa kuitupohjaisilta kääreiltä.

Raskaat terästuotteet on suojattava hyvin, jotta ne säästyisivät korroosiolta ja mekaanisilta vaurioilta kuljetuksen aikana. Terästankojen suojaamisessa käytet-

<sup>55</sup> Karjalahti, K. 1992. Terästeollisuus yhdentyvässä Euroopassa. Matkalla Euroopan Yhteisöön. Artikkelikokoelma. Tampere, Tamek r.y. Sivu 51.

<sup>56</sup> Smolsky, S. Toimitusjohtaja. Suomen Metalli-, Kone- ja Sähköteknisen Teollisuuden Keskusliitto. Puhelinkeskustelu. 1992-12-17.

<sup>57</sup> Karjalahti, K. 1992. Terästeollisuus yhdentyvässä Euroopassa. Matkalla Euroopan Yhteisöön. Artikkelikokoelma. Tampere, Tamek r.y. Sivut 50-51.



tävän materiaalin tulee olla rullattavaa, jolloin pakkaus ei kuluta ylimääräistä kuljetustilaa. Myös levytuotteita pakattaessa rullamuoto helpottaa käsittelyä.

Terästuotteet suojataan korroosiolta joko ruosteenestoaineella, -paperilla tai yhdistelemällä näitä kahta. Rpc (rust prevention chemical) -paperissa on toisella tai kummallakin puolella ruosteenestokemikaali. Kuitupohjaiset kääreet suojaavat terästuotteita paremmin kuin muovit, koska ne absorboivat kosteutta. Työsuojeluvaatimukset aiheuttavat painetta mineraalipohjaisten ruosteenestoaineiden käytöstä luopumiseen, jolloin pakkauskääreen ruosteenestokyky tulee jatkossa korostumaan.

Terästangot voidaan pakata puulaatikoihin, sälepakkauksiin tai niputtaa. Niitä voidaan kuljettaa lavoilla ja konteissa. Lava- ja konttipakkaus ovat turvallisia mutta kalliita vaihtoehtoja. Kaikissa satamissa ei ole näihin kuljetusmuotoihin soveltuvia käsittelylaitteita. Puulaatikoita käytettäessä kuljetustila ei tule optimaalisesti käytettyä, minkä takia on kehitetty nk. puusäleikkö. Siinä puusäleet sidotaan yhteen matoksi, joka kääritään tankojen ympärille. Sälepakkaukset suojaavat terästuotteita hyvin, mutta pakkausmenetelmä on työläs ja kallis.<sup>58</sup> Imatra Steel, joka oli mukana kehittämässä tätä Scanstar-palkinnon voittanutta pakkausmenetelmää, on luopunut siitä.

Sälematon kaltainen periaate on myös ruotsalaisen Swedeboard:n Lamiflexissä. Lamiflex on tehty lamellikartonkisäleistä, joiden ympärillä on vettähylkivää ja auringonvalon kestävä paperia. Paperin ja lamellien välillä on lisäksi lasikuidulla vahvistettu muovimatto materiaalin vetolujuuden lisäämiseksi.<sup>59</sup> Terästehaiden mielestä Lamiflex on liian kallis ominaisuuksiinsa nähden.

Tankojen kuljettaminen nippuina on huokeampi vaihtoehto. Tehokas pakkaus on tärkeä nippujen suojaamiseksi vaurioilta.

Terästeollisuudessa pakkauslinjat ovat yleensä vain vähän automatisoituja, mikä korostaa pakkausmateriaalin helpon käsiteltävyyden merkitystä. Swedeboard onkin kehittänyt pakkauslaitteen teräskeloille. Kone käärii muovin kelan ympärille jättäen kelan silmän vapaaksi, jotta nostolaitteen pihdit voivat nostaa kelan. Muovin päälle kone kiertää Lamiflexiä ja taittaa ylimääräisen leveyden ulkokulmasuojiksi. Yritykset, jotka pystyvät pakkausmateriaalin ohella tarjoamaan koneratkaisun, tulevat jatkossa olemaan etulyöntiasemassa.

Kierrätysvaatimukset tulevat lähitulevaisuudessa vaikuttamaan teräsyhtiöiden

<sup>58</sup> Uusi pakkausmateriaali suojaa terästankoja. 1990. Pakkaus, vuosikerta 26, 3. Sivu 34.

<sup>59</sup> Ibidem. Sivu 34.

pakkausratkaisuihin. Käytetyt kääreet ovat tähän asti poikkeuksetta olleet kuumasulaliimakääreitä, mikä vaikeuttaa niiden kierrätystä. Eräitä kuumasulaliimoja on kuitenkin hyväksytty Saksassa kierrätettävien liimojen joukkoon. Haastateltavat kertoivat asiakkaiden jo tiedustelleen pakkauskääreissä käytettyjä materiaaleja.

Tärkeä kilpailukykyyn vaikuttava tekijä on tuotteen hinta. Haastatteluissa kuitenkin ilmeni, että hyvästä ja pakkaamista työvaiheena helpottavasta materiaalista ollaan valmiita maksamaan. Pakkauksen tärkeyttä osoittaa Rautaruukin Raahen tehtaan käyttämä lähes koko kelan pellitys.

## 9.2 Haastateltujen teräsvalmistajien pakkaustavat

Terästuotteiden pakkaaminen vaihtelee tehdaskohtaisesti, eikä mitään yleistä käytäntöä ole olemassa. Pakkaustapa riippuu pakattavasta tuotteesta. Kotimaan kuljetuksissa suojaus hoidetaan usein käyttämällä peitettyä kuljetuskalustoa. Teräksenvalmistajat eivät tunne kilpailijoidensa pakkausmenetelmiä. Kaikki haastatellut yritykset sivelevät tuotteensa ennen pakkaamista korroosionestoaineella. Myös käytetyn pakkauskääreen pinta on käsitelty korroosionestoaineella. Haastateltujen yritysten pakkauskäytäntö selviää taulukosta 5.

Imatra Steel pakkaa tangot nipuiksi. Tankojen päihin pannaan muovihuput, minkä jälkeen teräskääre kääritään tankojen ympärille. Saumat teipataan. Vanteita on keskimäärin kolme kappaletta taakkaa kohden. Lyhyet tuotteet pakataan kertakäyttöisiin lastulevylaatikoihin.

Outokumpu käärii levyt ja kelat joko muoviin tai teräskääreeseen. Levyt pannaan kahden puukehikon väliin ja kelan alusta on puinen. Kelan reunoihin pannaan kulmasuojat. Päätysuojia ei käytetä.

Rautaruukin Raahen tehdas on viime vuosina paneutunut tuotteidensa pakkaamiseen ja uusien ratkaisujen löytämiseen. Monien kokeilujen jälkeen on päädytty pakkaukseen, jossa sininen kuumasulaliimakääre kääritään vanteitetun levyn tai kelan ympärille. Lisäksi levyjen kulmat ja kelojen päädyt suojataan peltisillä kulmasuojilla. Kelojen päätytelti on Rautaruukin Hämeenlinnan tehtaan sekundapeltiä, joka maksaa noin markan kilogramma. Pellin työstäminen on kallista, ja valmiin päätypellin hinta on keskimäärin kymmenen markkaa.



Taulukko 5. Haastateltujen teräsyriyten pakkaukäytäntö

| Tuotteet           | Imatra Steel   |  | Outokumpu Polarit  |  | Rautaruukki Raahe   |  |
|--------------------|--|--|--|--|---|--|
|                    | Pitkät erikoisterästuotteet  |  | Ruostumattomat teräslevyt  |  | Matalaseosteiset teräslevyt   |  |
| Tuotanto (tn)      | 150 000  |  | 197 000  |  | 295 000 (Raahe)   |  |
| Vienti (%)         | 60   |  | 90   |  | 65  |  |
| Pakkaus nyt        | Nippujen ympärille Paperituotteen 551g/m2 kääre, muovihuput tangon päihin, vanteet, pintasauman teippaus |  | Wisapakin kuumasulaliimakääre + verkko. Pakataan osittain levyinä, osittain keloille.  |  | Ruskea bitumilaminaattikääre, kuumasulaliimakääre + rpc, keloissa peltipäätylaput, peltiset kulmatuet (paksuus 3mm), metallivanteet                         |  |
| Pakkauksen hinta   | 500 kg -> 160 mk/tn<br>1000 kg -> 120 mk/tn<br>3000 kg -> 52 mk/tn                                       |  | Koko pakkaaminen 6.2 milj. mk/a<br>Erikoiskuljetuksissa päätykuitulevy 8 mk/m2<br>Kela n. 550 mk (sis. puualustan)               |  | nippu -> 150-200 mk<br>kela -> 300-400 mk<br>päätykiekot n.10 mk/kpl  |  |
| Ongelmat           | Mekaaninen kesto ei riittävä. Hinta liian korkea.  |  | Kondensiovesi pakkauksissa aiheuttaa ruostumista.  |  | Pakkaus on hyvä mutta kallis. Kääre ei kestä magneeteilla nostamista.   |  |
| Pakkausten kulutus | ?  |  | Päätylappuja n. 48 000 kpl/a   |  | Keloja n. 13 000 kpl/a, nippuja n. 27 000 kpl/a<br>Hämeenlinnan tehtaalla nippuja runsaat 40 000 kpl/a, keloja n. 93 000 kpl/a                              |  |
| Mahdollisuus       | Kiertokuitulevyn nuuttaus, tukiverkko jäykkyyttä antamaan, paksaus alle 5 mm käsiteltävyyden takia       |  | Kiertokuitulevyn tähtikuvion stanssaus ja kulmasuojat. Metrin halkaisija kattaa n. 90% kelapakkauksista.                         |  | Kierrätys, pakkaamiseen panostettava  |  |
| Trendi             |  |  | Kierrätys, kuumasulaliimoista luovuttava.  |  |   |  |
| Erikoista          | Kiinnostusta kehitellä sopivaa pakkausmateriaalia.   |  | Kiinnostusta on etenkin ympäristöystävällisiin materiaaleihin. Pakkaaminen käsityötä. Yksinkertaistavat ratkaisut tervetulleita. |  | Asiakkaat tyytyväisiä tämänhetkiseen tilanteeseen. Sininen valittu pakkausmateriaalin väriksi. Laadusta ei tingitä, pakkauksesta ollaan valmiita maksamaan. |  |

### 9.3 Kiertokuitulevyn soveltuvuus terästeollisuuteen

Terästeollisuuden erilaiset tuotteet vaativat eri ominaisuuksia pakkausmateriaalilta. Tämän vuoksi tankojen ja levyjen pakkaamista käsitellään kela-pakkauksista erillään.

#### 9.3.1 Tankojen ja levyjen suojaaminen

Levymäinen kiertokuitulevy ei sovellu tankojen tai levyjen pakkaamiseen. Pakkausmateriaalin on taivuttava helposti tuotteen ympärille. Kiertokuitulevy olisi nuutattava sekä vahvistettava esim. HDPE-verkolla. Prosessin lämpötila sekä ratamuoto rajoittavat soveltuvien materiaalien määrää, ja vain harva materiaali kestää prosessilämpötilan vaurioita.

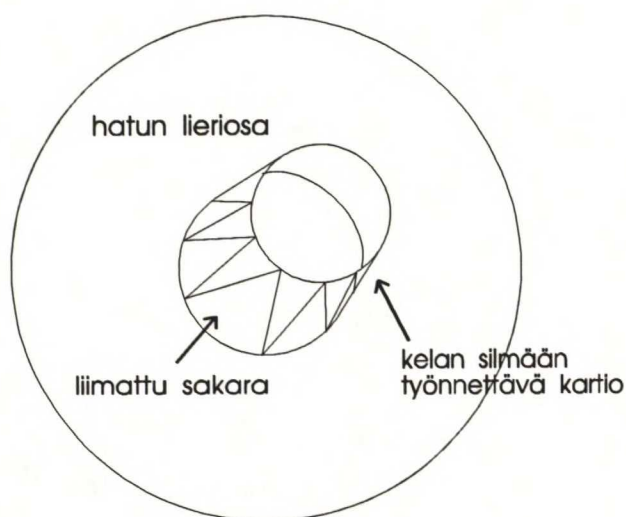
Kiertokuitulevyn kosteudenkeston tulisi olla parempi, koska pakkauksia saatetaan pitää ulkona. Kääreen olisi myös oltava ohuempi kuin nykyinen sisäpäätylappumateriaali. Kolmen millimetrin paksuus saattaisi olla sopiva. Kiertokuitulevy ei ilman oleellisia muutoksia sovellu terästankojen tai -levyjen pakkaamiseen.

#### 9.3.2 Kelojen suojaaminen

Kiertokuitulevy sopii kelapakkauksien päätylapuksi. Kiertokuitulevystä tehty kelan silmään työnnettävä "hattu" yksinkertaistaa ja nopeuttaa pakkaamista. Pyöreäksi leikattuun kiertokuitulevylappuun stanssataan keskelle kelan sisähalkaisijan kokoinen tähtikuvio. Syntyneet sakarat taivutetaan noin 85° kulmaan levyyn nähden, jotta tuote saadaan pinottua kuljetusta varten. Sakaroiden taivutus ei yksinään anna hatulle haluttua tukevuutta ja käsiteltävyyttä. Jäykähköstä paperista tehty kartio, jonka pintaan sakarat liimataan, on helppo ja halpa valmistaa. Kartio työnnetään kelan silmään. Hatun periaate selviää kuvasta 10.

Haastatelluista terästehtaista vain Outokumpu ja Rautaruukki pakkaavat terästä keloille. Rautaruukki ei ole valmis vaihtamaan peltipäätysuojaa kiertokuitulevyhattuun, Outokummulla ollaan innostuneita. Outokummulla hattu nopeuttaa ja helpottaa pakkaajien työtä. Kelojen ulkohalkaisija vaihtelee metristä aina kahteen metriin asti. Yhden metrin ulkohalkaisija kattaa tehtaan kelapakkauksista lähes 90 %, joten vain pieni osa päätyhatuista joudutaan valmistamaan kahdesta osasta yhdistelemällä.





**Kuva 10. Teräskelahatun periaate.**

#### **9.4 Toimenpide-ehdotus**

- keskitytään teräskelahatun kehittämiseen; kelapakkauksissa käytettävän ulkokulmasuojan liittäminen teräskelahattuun lisää tuotteen arvoa
- seurataan alihankkijan kehitystyötä hatun parantamiseksi
- tutustutaan muiden pohjoismaalaisten teräsyritysten pakkaustapoihin ja selvitetään markkinan kiinnostavuus
- kehitetään tiedonkulkua välillä Paperituote - teräsyritykset - alihankkija
- tuetaan alihankkijan myyntiponnistuksia taloudellisesti ja markkinoidaan tuotetta myös itse

## 10 KIERTOKUITULEVY KONTTIEN SISÄSUOJANA

Suomen metsäteollisuus vei vuonna 1991 paperia, kartonkia sekä jalosteita yhteensä 7 872 000 tonnia<sup>60</sup>. Koko viennistä kuljetettiin 84 % meritse ja 16 % maitse<sup>61</sup>. Osa paperirullista kuljetetaan ulkomaille konteissa. Konttien alareunoissa on usein metallilista, joka saattaa rikkoa paperia kuljetuksen aikana, ellei reunaa suojata. Myös epätasainen kontinseinämä saattaa vahingoittaa paperirullia. Seuraavassa tarkastellaan kiertokuitulevyn käyttömahdollisuuksia konttien sisäsuojana.

### 10.1 Konttien käyttö sekä suojaus

Kontin tehtävänä on sisältää tuote ja suojata sitä valmistajalta asiakkaalle. Tuotetta voidaan suojata pehmustamalla, vuoraamalla tai tiivistämällä kontti.<sup>62</sup> Kontin suojaus riippuu kuljetettavasta tuotteesta. Päälystetyt sekä paljon täyteainetta sisältävät paperilaadut vioittuvat herkemmin kuin esim. päälystämättömät laadut.

Konttien koot on standardoitu. Muun teollisuuden suosiessa 40 jalan kontteja käyttää metsäteollisuus lähes yksinomaan pituudeltaan 20 ja leveydeltään 7 jalan kontteja. Kuljetusreitti vaikuttaa konttityypin valintaan. Tärkeimpien konttityyppien sisämitat on esitetty taulukossa 6. Konteista 80-90 % on aallotettua metallia, jolloin kontti vuorataan paperirullien suojaamiseksi. Kontti vuorataan yleensä 20-30 cm:n leveydeltä seinän alareunaa pitkin. Suojausmateriaalia kuluu konttia kohden siten 20 jalan kontissa keskimäärin 15 ja 40 jalan kontissa 30 juoksumetriä. Konttien suojaustapa on esitetty kuvassa 11. Käytettävän suojausmateriaalin ei tarvitse olla laadultaan ensiluokkaista.

Vuorauksessa on yleisesti käytetty kennopahvia. Kennopahvi on kuitenkin varsin kallis tuote, joten korvaavia materiaaleja etsitään. Kennopahvin suomalainen valmistaja on suurentanut kennon kokoa, eikä materiaalin hinta useiden käyttäjien mielestä enää vastaa sen ominaisuuksia.

Kaksinkertainen aaltopahvi on edullisemman hintansa ansiosta korvaamassa kennopahvin. Aaltopahvin heikkoutena on, että se myötäilee kontin aaltokuviota. Markkinoilla on myös ruotsalaisen yrityksen kolmikerroksinen ritsattu

<sup>60</sup> Vuositilasto 1991. Taulukko 10: Paperin, kartongin ja niiden jalosteiden vientimäärät vuonna 1991. Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto.

<sup>61</sup> Metsäteollisuuden vuosikirja 1992. Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto. Sivu 19.

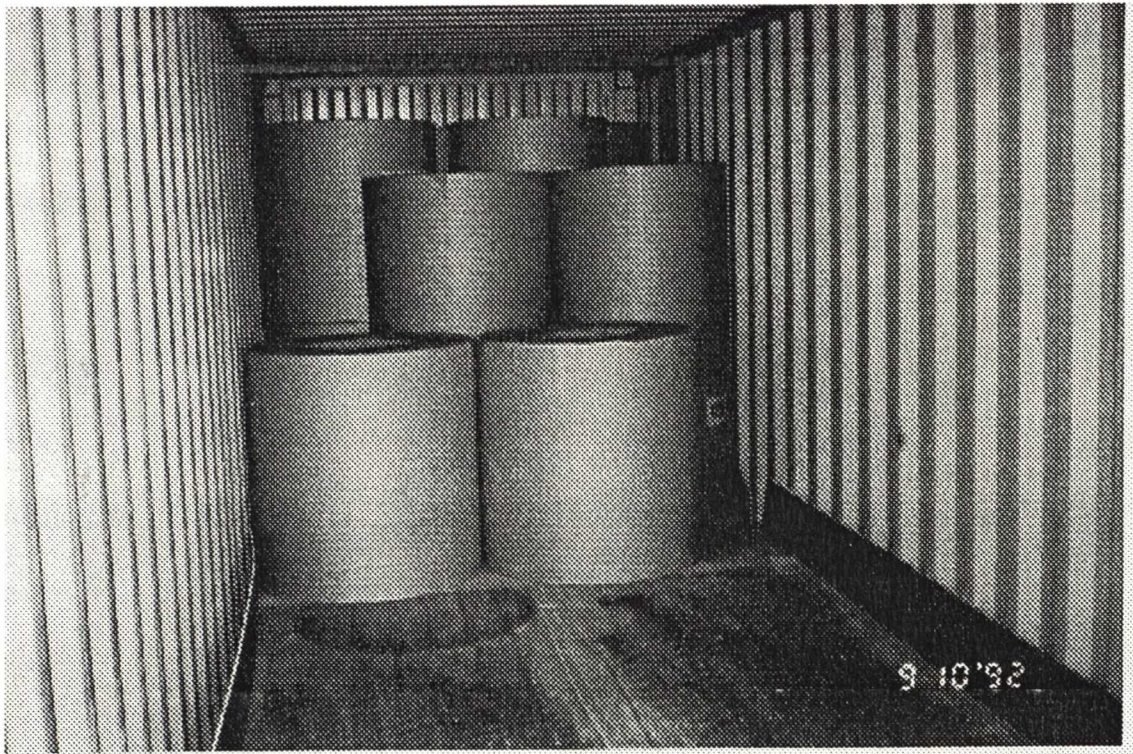
<sup>62</sup> Paine, F A. 1981. Fundamentals of Packaging. The institute of Packaging. Leicester, Brookside Press Ltd. Sivu 20.



aaltopahvi, jonka asettaminen kaksinkertaisesti on helppoa. Erään haastatellun mukaan kaksinkertaisesti taitettava suoja on yleistymässä.

*Taulukko 6. Tärkeimpien konttityyppien sisämitat<sup>63</sup>*

|          | 20'               |                     |                     | 40'                 |                     |
|----------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|          | Normaali          | Open Side           | Jumbo               | Normaali            | Jumbo               |
| Pituus   | 591 cm            | 591 cm              | 591 cm              | 1204 cm             | 1204 cm             |
| Leveys   | 234 cm            | 227 cm              | 234 cm              | 234 cm              | 234 cm              |
| Korkeus  | 237 cm            | 228 cm              | 252 cm              | 237 cm              | 267 cm              |
| Tilavuus | 32 m <sup>3</sup> | 30.5 m <sup>3</sup> | 34.9 m <sup>3</sup> | 66.4 m <sup>3</sup> | 75.2 m <sup>3</sup> |



*Kuva 11. Konttien suojaus*

Tarkkoja lukuja konttikuljetusten määrästä ei ole saatavissa, eikä siten myöskään suojamateriaalien markkinoiden koosta. Taulukkoon 7 on kerätty suurimpien suomalaisten ahtaajien käyttämät konttimäärät ja suojausmateriaalit. Näiden viiden liikkeen vuosittainen suojattavien konttien lukumäärä on runsaat 45 500 ja suojausmateriaalin tarve noin 683 000 juoksumetriä. Mikäli suojausmateriaali on 30 cm leveätä, markkinoiden koko on vajaat 205 000 m<sup>2</sup>.

<sup>63</sup> Auramo, J. 1981. Kontti - kuljetusväline vai pakkaus. Osto- ja materiaalitalous, vuosikerta 17, 4. Sivu 14.



**Taulukko 7. Suurimpien suomalaisten ahtaaajien käyttämät kontit ja suojausmateriaalit**

|  | <b>Finnsteve<br/>Helsinki</b> | <b>Steveco<br/>Kotka</b>                        | <b>Stevedoring<br/>Rauma</b>    | <b>Hacklin<br/>Mäntyluoto</b> | <b>Containerships<br/>Helsinki</b> |
|--|-------------------------------|---|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| <b>Ahdatut metsäteollisuuden tuotteet (tn)</b> | 400 000 /a                    | 520 000 /a                                      | 2 000 000 /a                    | 45 000 /a                     | YPT:n paperia<br>6 000 - 10 000 /a |
| <b>Kontteja (20')</b>                          | 20 000 /a                     | 26 000 /a                                       | 12 000 /a                       | n. 2 250 /a                   | 300 /a                             |
| <b>Suojausmateriaali</b>                       | kenno- ja aaltopahvi          | kennopahvi j kovalevy                           | kennopahvi<br>7 mm              | kuitulevyliuska 4 m           | kennopahvi<br>30 mm                |
| <b>Kuinka suuressa osassa kontteja suoja</b>   | 100%                          | 50%   | 100%                            | 10%                           | kaikissa YPT:n kuljetuksissa       |
| <b>Erikoista</b>                               | Yhteistyö Tamboxin kanssa     | Tehdaskoh- tainen rat- kaisu, asia- kas päättää | Hakevat hal- vempaa rat- kaisua |                               | Suojaus on vain varokeino          |

## 10.2 Kiertokuitulevyn käyttö konttisuojana

Konttien suojauksesta haastateltiin metsäteollisuustuotteiden kuljetusosuus- kunnan kuljetusasiantuntijaa sekä Suomen toiseksi suurimman ahtausliikkeen myyntipäällikköä. Lisäksi haastateltiin puhelimitse neljää suomalaista ahtaus- liikettä. Haastateltavat suhtautuivat myönteisesti mahdollisuuteen käyttää kierto- kuitulevyä konttien sisäsuojauksessa.

Ominaisuuksiensa puolesta kiertokuitulevy sopii tarkoitukseen hyvin. Pak- suudeltaan sen tulisi kenties olla noin 10 mm. Osa ahtausliikkeistä suosii kaksinkertaisesti taivutettavaa konttisuoja, jolloin kiertokuitulevy olisi ritsat- tava. Ritsauksella tarkoitetaan viillon tekemistä materiaaliin, jolloin sen taivut- taminen on helppoa. Työn suoritusaikana Suomen toiseksi suurin ahtausliike esitteli kiertokuitulevyä asiakkaalleen, joka oli suhtautunut materiaaliin myön- teisesti mutta toivonut sen olevan paksumpaa. Tutkimuksen aikana suoritettiin kuljetuskoe. Jämsänkosken paperia Scarboroughiin kuljettava kontti suojattiin 30 cm levellä kiertokuitulevyliuskalla. Toiselle pitkälle seinälle pantiin yksin- kertainen ja toiselle kaksinkertainen suoja. Raflatac tarkasti kontit Scarboroughissa ja totesi kiertokuitulevyn suojanneen rullia riittävästi. Eroa



yksinkertaisen ja kaksinkertaisen suojan välillä ei ollut. Konttien alareunoissa ei kuitenkaan ollut metallilistaa, joten kuljetukset listan sisältävillä konteilla on suoritettava.

Konttisuojamarkkinoilla materiaalin hinta on erittäin tärkeä kilpailutekijä. Kiertokuitulevyä ei voida menestyksellisesti myydä tälle markkinalle sisäpäätylapun neliö hinnalla. Hintaa differoimatta voidaan kiertokuitulevyä yrittää markkinoida kuljetuksiin, joissa vaaditaan normaalia parempaa suojausta. Erikoiskuljetuksia voisivat olla Yhdysvaltoihin ja Japaniin menevät kontit sekä arkojen materiaalien, kuten nestepakkauskartonkien, kuljetukset. Näitten kuljetusten osuus kaikesta konttikuljetuksesta on kuitenkin pieni. Mahdollisena käyttökohteena ovat myös Itä-Euroopan paperikuljetuksissa käytettävät venäläiset rautatievaunut. Ne ovat usein melko huonokuntoisia ja siksi kontit vaativat runsaasti suojausmateriaalia.

### 10.3 Toimenpide-ehdotus

- suoritetaan kuljetuskoe kontilla, joka sisältää reunalistan
- analysoidaan kuljetuskokeen tulokset
  - a) tulokset huonot - kokeillaan paksummalla materiaalilla, kun linja käynnistyy
  - b) tulokset hyvät - suoritetaan puolueettoman tarkkailijan, kuten Transfennican, valvonnassa kuljetus Keski-Eurooppaan ja valtamerikuljetus
- tiivistetään yhteistyötä Osuuskunta Transfennican kanssa optimaalisen konttisuojan kehittämiseksi
- Paperituotteen myynti esittelee tuotetta suurimmille ahtaajille
- markkinoidaan tuotetta voimakkaasti omille tehtaille
- myynti esittelee kiertokuitulevykonttisuojaa myös muille kuin Yhtyneiden Paperitehtaiden tehtaille

## 11 KIERTOKUITULEVY PARKETINALUSMATERIAALINA

Seuraavassa tutkitaan kiertokuitulevyn soveltumista uivasti asennettavan parketin alusmateriaaliksi. Parketeista lautaparketti asennetaan uivaksi, mosaiikki- ja sauvaparketti liimataan. Uiva asennus tarkoittaa, että parkettilaudat liimataan toisiinsa irti seinistä yhdeksi kiinteäksi levyksi, joka pääsee liikkumaan alustan päällä puun kosteuselämisen mukana<sup>64</sup>. Alusmateriaaleja käytetään myös lami-naattilattioiden alla.

### 11.1 Alusmateriaalin ominaisuudet sekä asennus

Alusmateriaalin on suojattava parkettia alapuoliselta kosteudelta ja eristettävä ääntä. Suomen rakentamismääräyskokoelmassa on määritelty parketinalusmateriaalilta vaaditut askelääneneristävyysarvot. Alusmateriaali lytistyy usein ajan kuluessa, jolloin sen askelääneneristys heikkenee.

Alusmateriaalin tulisi mieluiten tasata lattiapinnan epätasaisuuksia ja joustaa parketin alla. Lattialämmityksen yleistyessä on tärkeää, ettei alusmateriaali ole liian hyvä lämmöneriste. Sen aiheuttama lämmönläpäisyvastus ei saa olla suurempi kuin  $18 \text{ m}^2\text{K/W}$ <sup>65</sup>. Materiaalin kosteudenkestoon on kiinnitettävä huomiota, koska alusmateriaali saattaa turvotessaan työntää parkettilautoja pystyasentoon.

Alusmateriaalin tulee olla paksuudeltaan korkeintaan kolme millimetriä. Saneerauskohteissa käytetään ohuempiakin materiaaleja. Materiaalin joustavuus kuitenkin kompensoi mahdollista liiallista paksuutta.

Alusmateriaalin levityksen tulee olla yksinkertaista, koska niin ammattiasentajat kuin kotiremontoijatkin asentavat parkettia. Materiaalin on oltava helposti työstettävä. Alusmateriaalin levitys käsittää alusmateriaalin ja tarvittaessa kosteussulun mittaamisen, leikkaamisen ja levittämisen lattialle. Betonipinnan suhteellisen kosteuden ollessa 60-80 % laitetaan betonin ja alusmateriaalin väliin 0.2 mm:n paksuinen muovikalvo kosteussuluksi. Alusmateriaalin levitykseen kuluu aikaa runsaat 10 % parketin asennukseen kuluva ajasta<sup>66</sup>.

Alusmateriaalin asennus voidaan suorittaa tehtaalla kiinnittämällä alusmateriaali

<sup>64</sup> Sulavuori, Y. 1987. Lattiaparketin asennettavuuden parantaminen. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu. Sivu 14.

<sup>65</sup> Rantanen, R. 1992. Parketit. Paloheimo Oy. Tiedonanto 1992-01-30. Sivu 4.

<sup>66</sup> Sulavuori Yrjö. 1987. Lautaparketin asennettavuuden parantaminen. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu. Sivu 30.



parketin alapintaan tai asennuspaikalla levittämällä alusmateriaali lattialle. Suomessa ei tällä hetkellä valmisteta parkettia, johon alusmateriaali olisi jo valmistusvaiheessa kiinnitetty.

## **11.2 Markkinoilla olevat tuotteet**

Markkinoilla on varsin erityyppisiä parketinalusmateriaaleja. Seuraavassa tutustutaan eri materiaalien hyviin ja huonoihin ominaisuuksiin sekä hintaan.

### **11.2.1 Korkkiraahuopa**

Kenties eniten myyty parketinalusmateriaali on nk. korkkiraahuopa, jossa lainerin päällä on bitumikerros, jolle on siroteltu korkkimurua. Bitumi suojaa parkettia alapuoliselta kosteudelta, ja korkkirouhe puolestaan tasoittaa lattian epätasaisuuksia sekä toimii tuulettavana kerroksena. Suomessa Icopal ja Katepal myyvät korkkiraahuopaa, mikä takaa hintakilpailun. Icopal teki korkkiraahuovan tunnetuksi 1980-luvun puolivälissä mittavalla mainoskampanjalla. Korkkiraahuovan askelääneneristys on hyvä. Korkkiraahuopa myydään rullatavarana ja sen kuljettaminen on helppoa. Sen neliöpaino on 0.8 kg.

Korkkiraahuovan sisältämä bitumi aiheuttaa toisinaan ongelmia asennusvaiheessa. Materiaalin leikkaaminen on vaikeaa, ja piki sotkee helposti seinät, jo asennetun parketin sekä työkalut. Bitumin poistaminen vaatii tärpättiä. Bitumin ongelmaisuudesta ei kuitenkaan olla alalla yhtä mieltä; erään asennusliikkeen mukaan kysymys on ainoastaan asentajien kokemuksesta. Valmistajat jättävät korkkiraahuoparullan reunat kuitenkin 10 mm:n leveydeltä ilman bitumia ja korkkia. Haastatteluissa ilmeni myös, että korkkirouheen irtoaminen bitumikerroksesta edellyttää joskus asennuspaikan siivoamista ennen parkettilaudan asennusta. Suomalainen parketinvalmistaja Paloheimo Oy ei suosittele bitumia sisältävien alusmateriaalien käyttöä lattialämmityksen yhteydessä. Syynä tähän on pelko bitumin tuoksumisesta sen lämmitessä. Icopalin mukaan korkkiraahuopa täyttää vaatimukset myös tällöin.

Korkkiraahuopa myydään 1 m x 15 m:n rullissa. Korkkiraahuopa maksaa asennusliikkeille 4-5 mk/m<sup>2</sup>, kuluttajalle kaksinkertaisesti.

### **11.2.2 Aaltopahvi**

Yksipuolinen aaltopahvi on suosittu parketinalusmateriaali. Aaltopahvin kuljettaminen on yksinkertaista sen rullattavuuden ja keveyden takia. Se puristuu

kuitenkin kokoon, jolloin sen askelääneneristys heikkenee. Litistymisen voi tapahtua jo asennusvaiheessa, mikäli aaltopahvin päällä kävellään. Aaltopahvirullan loppuosa saattaa olla käyttökelvotonta sen jäykkyyden takia.

Markkinoilla olevista alusmateriaaleista yksipuolinen aaltopahvi on edullisin. Eräs rautakauppa ilmoittikin suosittlevansa sitä asiakkailleen edullisen hinnan ja tavalliseen kotiin riittävien ominaisuuksien takia. Aaltopahvin neliöpaino on 0.4 kg. Rulla on kooltaan 1.5 m x 15 m. Yksipuolinen aaltopahvi maksaa rautaliikkeissä noin 4 mk/m<sup>2</sup>.

### 11.2.3 Solumuovi ja korkki

Solumuovia käytetään jonkin verran, mutta tarkkoja käyttömääriä ei ole saatavissa. Solumuovi kestää kosteutta ja on pehmeä, se myötäilee lattian epätasaisuuksia erittäin hyvin. Solumuovi on kevyttä, ja se on helppo rullata. Asennusvaiheessa solumuovi kuitenkin rikkoutuu suhteellisen herkästi terävän esineen raapaistessa sen pintaa. Solumuovi, samoin kuin korkkiraehuopa ja aaltopahvi, vaatii reunojen teippauksen. Myös solumuovi lytistyy käytössä, ei kuitenkaan yhtä herkästi kuin aaltopahvi. Markkinoilla on belgialaisia solumuoveja sekä Yhtyneiden Paperitehtaiden oma tuote. Solumuovi on hiukan halvempaa kuin korkkiraehuopa.

Puhdas korkki on kallis materiaali, minkä vuoksi sen käyttö alusmateriaalina on vähäistä. Sitä käytetään alusmateriaalina lähinnä mosaiikkiparkettien liimauksessa. Se maksaa 6.5-9.5 mk/m<sup>2</sup>.

### 11.3 Markkinoiden koko, luonne ja myyntikanavat

Vuonna 1991 myytiin Suomessa parketteja ja laminaattilattioita 1.64 milj. m<sup>2</sup> <sup>67</sup>. Suomessa samoin kuin muissa Pohjoismaissa ollaan edelläkävijöitä parketin käytössä. Uivan asennuksen ja laminaattilattioiden osuus markkinoista ja samalla markkinavolyymi parketinalusmateriaaleille, on todennäköisesti lähempänä miljoonaa neliometriä. Tarkkoja tilastoja ei ole. Markkinoiden kokoon vaikuttavat rakennustuotannon määrä ja asuntokaupan intensiteetti. Parketin suosion kasvamiseen ovat vaikuttaneet lisääntyneet allergiat sekä hygieniavaatimukset <sup>68</sup>. Rakennustoiminnan vaikeuksien takia rakentaminen ja samalla lattiapäällysteiden ja -alusteiden myynti on vähentynyt.

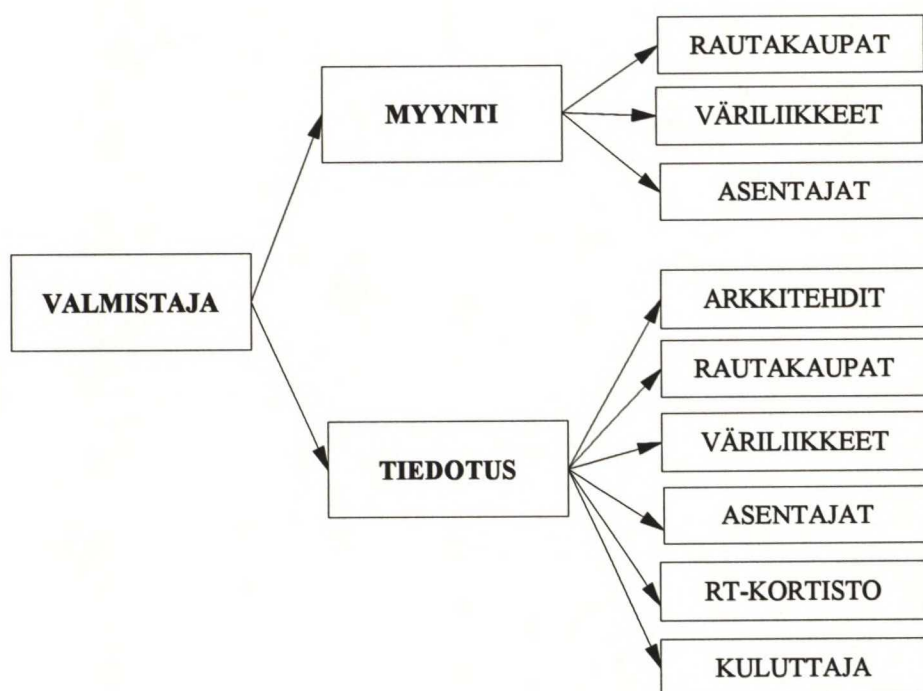
<sup>67</sup> Lattian- ja seinäpäällysteiden markkinat 1991. Lattiapäällysteyhdistys r.y.

<sup>68</sup> Salo, I. 1989. Lattioilla suurten tungos. Talouselämä, vuosikerta 52, 19. Sivu 37.



Uivan parketin kustannusrakenne selviää taulukosta 8, johon on kerätty kahdeksan parketinasennusliikkeen mielipiteitä eri alusmateriaaleista. Työn osuus on noin 20 %, parkettilaudan 70-80 % ja alusmateriaalin sekä liiman 1-5 % kustannuksista.

Valmistajat ja maahantuojat myyvät yleensä lattiapäällysteet ja alusmateriaalit kaupan keskusliikkeille. Myyntityö kohdistetaan silti kaikkiin ostopäätöksiä tekeviin portaisiin, kuten arkkitehteihin, asentajiin ja rakennuttajiin.<sup>69</sup> Parketinvalmistajat eivät yleensä myy alusmateriaalia parkettilaudan kanssa. Pääsy markkinoille vaatii mittavaa markkinointia asennusliikkeille, yksittäisille kuluttajille, arkkitehdeille sekä rauta- ja värikaupoille. Myyntikanavat on esitetty kuvassa 12. Aikaa markkinointiin tulisi varata vuodesta kahteen vuoteen.



**Kuva 12. Parketinalusmateriaalin myynti ja siitä tiedottaminen**

<sup>69</sup> Ibidem. Sivu 38.

| Taulukko 8. Parketinasentajien haastattelut (1/2) |  |   |  |                               |
|---|--|---|--|-------------------------------|
|   | Liike 1  | Liike 2   | Liike 3  | Liike 4                       |
| Asentaa parkettia/a                               | 5 000 - 10 000 m <sup>2</sup>  | Ei osaa sanoa   | 10 000 - 12 000 m <sup>2</sup>   | 15 000 m <sup>2</sup>         |
| Kuinka suuri osa uivaa asennusta                  | 70%  | Vain vähän  | 30-40%   | 5%                            |
| Mitä alusmateriaalia käyttää                      | aaltopahvi 25%<br>solumuovi 25%<br>korkkiraehuopa 50%                            | aaltopahvi 60%,<br>korkkiraehuopa 40%   | korkkiraehuopa   | aaltopahvi,<br>korkkiraehuopa |
| Aaltopahvi (ap)                                   | Sopii vanhojen muovilattioitten päälle, ongelmana litistytminen. Metsä-Serlan ap | Asentajan kannalta yksinkertainen, yksityiseltä voi mennä kasaan, hinta 2 mk/m <sup>2</sup>   | Ei käytä koska menettää ominaisuutensa                                       | Halvempi kuin korkkiraehuopa  |
| Solumuovi   | Halvempi kuin korkkiraehuopa, ulkomainen valmistaja                              |   | Ei käytä   | Ei käytä                      |
| Korkkiraehuopa                                    | Kallein mutta ominaisuuksiltaan paras. Tuotemerkinä Parkolag.                    | Piki sotkee usein tapetteja, hinta 5 mk/m <sup>2</sup> . Paras jos tapahtuu pieni vesivahinko, voi kuivua                             | Paras tuote, vastaavaa ei ole markkinoilla. Bitumi saattaa tahrata paikkoja. | Kallis materiaali             |
| Arvio eri materiaalien markkina-osuuksista        | Ei osaa sanoa  | Ei osaa sanoa   | Asentajien keskuudessa korkkiraehuopa 100%, muut ap + solumuovi 10%          | Ei osaa sanoa                 |
| Parketin kustannusrakenne (uiva asennus)          | Ei osaa arvioida. Alusmateriaalien osuus kustannuksista on pieni.                | Lauta 150 mk/m <sup>2</sup> , asennus 20 mk/m <sup>2</sup> . Alusmateriaaliin levitykseen kuluu 30 m <sup>2</sup> :n lattiaan 15 min. | Lauta 80%<br>Alusmateriaali 1%,<br>Työ < 20%                                 | Ei osaa sanoa                 |
| Markkinointi                                      | Parketin myyjille ja asentajille   | Valmis tuote suuremmille liikkeille, hinta tärkeä   | Asentajiin ja asennusliikkeille  | Suora markkinointi            |
| Levymäinen materiaali ?                           | Tuote ratkaisee  | Levyt eivät saa liikkua asennuksen aikana. Hengittääkö?   | Saumojen teippaus lisää työtä. Teippi ei ole kustannustekijä.                | Tuote ratkaisee               |
| Kuitupohjainen materiaali ?                       | Tuote ratkaisee  | Kerääkö liikaa kosteutta?   | Kondensio-kosteus?   | Tuote ratkaisee               |



| Taulukko 8. Parketinasentajien haastattelut (2/2) |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
|   | Liike 5  | Liike 6  | Liike 7  | Liike 8  |
| Asentaa parkettia/a                               | ?  | 5000-10 000 m2   | ?  | ?  |
| Kuinka suuri osa uivaa asennusta                  | n. 2000 m2   | > 50%  | 3000 m2  | n. 1000 m2   |
| Mitä alusmateriaalia käyttää                      | aaltopahvi, korkkiraahuopa 70-80%  | solumuovi, korkkiraahuopa  | aaltopahvi, PVC-muovi  | solumuovi 60% korkkiraahuopa 40%                     |
| Aaltopahvi  | Valmislattioiden suojauksessa  | Litistyy   | Ainoastaan mikäli lattialämmitys   | Ei suosita, ongelmana kosteudenkesto                 |
| Solumuovi   | Vaikea asentaa, koska ei pysy suorassa   | Kevyempi ja siistimpi käsitellä kuin korkkiraahuopa. Belgialainen tuote. | Yhtyneiden Paperitehtaiden tuote   | Yhtyneiden Paperitehtaiden tuote, remonttikohteisiin |
| Korkkiraahuopa                                    | Korjaa pienet lattian epätasaisuudet, kosteudenkesto erinomainen teipauksen jälkeen            | Vaikea käsitellä   | Bitumi aiheuttaa liikaa ongelmia. Sotkee tapetit, työvälineet ja lattian                     | Uudisrakennuskohteisiin                              |
| Arvio eri materiaalien markkinaosuuksista         | Ei osaa sanoa  | Korkkiraahuopa todennäköisesti suositumpi kuin solumuovi.                | Ei osaa sanoa  | Ei osaa sanoa  |
| Parketin kustannusrakenne (uiva asennus)          | Työ 55 mk/m2<br>Lauta 180 mk/m2<br>Parkolag 11 mk/m2   | Työ n. 16-20%<br>Lauta 76-80%<br>Alusmateriaali + liima 4%               | Työ 20%<br>Lauta 160 mk/m2<br>Alusmateriaali + liima 8 mk/m2                                 | Työ 30%<br>Lauta 65%<br>Alusmateriaali + liima 5%    |
| Markkinointi                                      | Asiakkaat tietävät erittäin hyvin mitä haluavat. Kohteina tavallinen kuluttaja sekä asentajat. | TV, ammattilehdet.<br>Aikaa varattava 1-2 v                              | Materiaali: väsymätön, ääneneristys hyvä, kosteudenkesto riittävä, kevyt, ei sotke tapetteja | Arkkitetoimistot, asennusliikkeet                    |
| Levymäinen materiaali ?                           | Kuljettaminen on hankalaa. Pysyvätkö levyt paikallaan asennusvaiheessa?                        | Metrin rulla helppo kuljettaa  | Rulla parempi  | Tuote ratkaisee                                      |
| Kuitupohjainen materiaali ?                       | Ei osaa sanoa  | Tuote ratkaisee  | Ei hyvä  | Onko kosteudenkesto riittävä?                        |

## 11.4 Kiertokuitulevy parketinalusmateriaalina

Kiertokuitulevyn kosteuseläminen oli yksi avainkysymyksistä pohdittaessa sen soveltumista alusmateriaaliksi. Paperituotteen laboratorioissa tehdyt mittapysyvyytestit osoittivat kuitenkin, ettei kosteuseläminen ole ongelma.

Kiertokuitulevyn askelääneneristys on todennäköisesti riittävä. Työn aikana ei tilattu Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa (VTT) teetetävää virallista tutkimusta (hintaa noin 5000 mk). Tuotekehitysvaihetta varten VTT tarjoaa useampia askelääneneristysmittauksia 1500 mk:n hinnalla. Näistä mittauksista ei kuitenkaan anneta virallista lausuntoa.

Kiertokuitulevyn lämmöneristys laskettiin käytettävien materiaalien lämmönjoh-toarvojen mukaan. Pintamateriaalin koostuessa useammasta pinnoitteesta laske-taan jokaisen pinnan lämmönläpäisyvastus erikseen ja lasketaan ne yhteen. Kolmen millimetrin paksuisen kiertokuitulevyn lämmönläpäisyarvo on hyväksyttävä (lasku sekä käytetyt taulukkoarvot liitteessä 4).

Haastateltavat pitivät kiertokuitulevymateriaalia liian jäykkänä. Se ei joustaa riittävästi parkettilaudan alla eikä myötäile pohjan epätasaisuuksia, joten silpun määrää tulisi vähentää pehmeämmän levyn aikaansaamiseksi. Myös materiaalin työstettävyyttä parantuisi. Paksuuden tulisi olla korkeintaan 3 mm.

Osa haastatelluista suhtautui epäilevästi levymäiseen alusmateriaaliin. Toiset korostivat, että materiaalin ominaisuudet ovat tärkeämpi tekijä kuin sen muoto. Levyt eivät saa liikkua asennuksen aikana. Kiertokuitulevystä ei korkkirae-huovan tavoin irtoa murua eikä siitä aiheudu pikiongelmia. Se ei myöskään luhistu.

## 11.5 Toimivan ratkaisun hakeminen

Tutkimuksessa todettiin kiertokuitulevyn nuuttausominaisuuksien olevan huonot. Kiertokuitulevy pitäisikin myydä alusmateriaaliksi levyinä, kokona voisi olla 1 m x 1.2 m. Tällaisena tuote ei vaadi linjalta muuta kuin silpun mää-rän vähentämistä. Kokoa pohdittaessa on huomattava, että yksityiset remontoijat kuljettavat materiaalin yleensä auton takakontissa. Parketinalusmateriaalin val-mistuksessa kokoja on vain yksi, joten Paperituote voisi itsekin harkita levyjen stanssausta. Levyjen leikkaaminen ja pakkaaminen voitaisiin suorittaa sisäpääty-lappulinjalla.



Kiertokuitulevyn kilpailukykyä parantaisi muoviliuskojen liimaaminen levyn reunoihin, jolloin teippaus jäisi pois. Ongelmana on, kuinka kahden levyn muoviliuskat saadaan liimautumaan toisiinsa, jottei parkettiin pääse kosteutta levyjen välistä. Teippaus on yksinkertaisempi ja todennäköisesti halvempi ratkaisu kuin levyyn kiinnitettävät muoviliuskat.

Kiertokuitulevyä voitaisiin käyttää alustana, johon parkettilaudat jo parketti-tehtaalla liimataan. Paloheimo Oy on 1980-luvulla kokeillut tämäntyyppistä yhdistelmätuotetta. Tuote helpottaisi ja nopeuttaisi parketin asennusta. Myös parketinvalmistajan kannalta tuote merkitsisi asiakkaalle tarjottavaa lisäarvoa.

Kiertokuitulevyä alusmateriaalina tulisi markkinoida rauta-, väri- ja asennusliikkeiden sekä arkkitehtien ja sisustussuunnittelijoiden kautta. Myös parketinvalmistajia tulisi tiedottaa uudesta tuotteesta. Myyntikanavat ovat uusia Paperituotteelle ja materiaalin myynti vaatii paljon henkilökohtaista myyntityötä sekä mainontaa esim. rakennusalan julkaisuissa.

Toinen mahdollisuus on valita jälleenmyyjä, jolla on kokemusta rakennuspuolen tuotteiden myymisestä. Esimerkkinä mainittakoon Paperituotteen aluskatetta välittävä Ypap, joka tosin jo myy Enso-Gutzeitin yksipuolista aaltopahvia parketinalussuojaksi. Hyvän jälleenmyyjän löytäminen on kuitenkin vaikeaa, joten vaihtoehtoa on harkittava tarkkaan.

Paperituote voisi myös myydä materiaalia suoraan suurille talonrakentajille. Rakennustoiminnan vaikeuksien takia tämä vaihtoehto ei ole onnistunut.

## 11.6 Toimenpide-ehdotus

Kiertokuitulevy sopii parketinalusmateriaaliksi. Askelääneneristävyttä ei kuitenkaan tutkimuksen aikana testattu. Mikäli materiaalin nuuttaaminen onnistuu, se parantaa tuotteen kilpailukykyä. Ellei nuuttaaminen onnistu, levyihin kiinnitettävät muoviliuskat lisäävät tuotteen arvoa; muoviliuskojen toimivuutta tosin epäillään Paperituotteella. Mikäli päädytään kyllä-ratkaisuun

- tilataan Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen ääneneristävyystestit
- etsitään hyvä jälleenmyyjä
- suunnitellaan markkinointikampanja: markkinointia lehdissä, messuilla, mahdollisesti myös televisiossa
- hankitaan suorakulmainen stanssausterä, terä on rahallisesti pieni investointi

### Riskit

- markkinoilla olevilla tuotteilla on vakaa asema
- markkinointi poikkeaa oleellisesti teollisuudelta teollisuudelle -myynnistä
- markkinointi on kallista
- taloudellinen tilanne ja vähentynyt parketin asentaminen heikentävät onnistumisen mahdollisuuksia
- tuotteen uutuusaste markkinoille on pieni, Paperituotteelle uutuusaste on suuri



## 12 MUUT MAHDOLLISET KÄYTTÖKOHTEET

Tulevaisuudessa rakentamisen vaatimukset kiristyvät, ja kuluttajat vaativat rakentamiselta enemmän. Rakennusten äänieristysten merkitys tulee kasvamaan pyrittäessä minimoimaan ns. naapurien emissiot. Kiertokuitulevy saattaisi soveltua äänieristeeiksi kerrostaloja rakennettaessa. Mikäli VTT:n askelääneneristyskoe tilataan, se antaa viitteitä myös tämän käyttökohteen mahdollisuuksista.

Kiertokuitulevyn pulpperoitavuus sekä jäykkyys tekevät sen soveliaaksi materiaaliksi sellaisiin kertakäyttötavaroihin, joilta vaaditaan kestävyyttä. Esimerkkinä voidaan mainita lastensänky, joka voitaisiin käytön jälkeen heittää paperikeräykseen. Tällöin kuitenkin jokaisessa käsittelylaitoksessa tulee muovi ja kuitu kyetä erottamaan toisistaan. Vaihtoehtoisesti tulee erillisen keräyksen yhdistetyille materiaaleille olla järjestetty. Paperituotteen kannalta ongelmana ovat pienehköt sarjat ja markkinoiden uutuus.

Yhteistyö aaltopahvitehtaan kanssa saattaisi tuottaa ajatuksia materiaalien yhdistämisestä vaikkapa kestävämmän laatikon kehittämiseksi. Aaltopahvin jäykkyys ja kiertokuitulevyn puristuslujuus täydentäisivät toisiaan. Kokemuksesta Paperituotteella kuitenkin tiedetään, etteivät itse kehitetyt tuotteet yleensä menesty.

Työn aikana tuli esiin myös kiertokuitulevyn viiluttaminen ja käyttäminen huonekaluteollisuudessa ja ovien valmistuksessa. Lastulevyalalla on kuitenkin ylikapasiteettia, mikä on laskenut hintoja. Huonekaluteollisuuden näkymät ovat heikot, eikä Paperituotteella siksi ole kiinnostusta ryhtyä alalle.

Kiertokuitulevyn ominaisuuksia lavakantena on käsitelty luvussa 6. Työn alussa pohdittiin mahdollisuutta valmistaa kiertokuitulevystä myös itse aluslava. Suomalaiset Wisapak ja Tambox toivat syksyllä 1992 markkinoille aaltopahvilavat. Aaltopahvi menettää kuitenkin lujuusominaisuutensa kostuessaan, eivätkä lavat siten sovellu ulkovarastointiin<sup>70</sup>. Juuri riittämättömän kosteuden keston takia kiertokuitulevyä ei harkita lavamateriaaliksi. Arkittajat eivät haastattelujen perusteella luota vuoden 1992 aikana markkinoille tulleisiin aaltopahvilavoihin.

<sup>70</sup> Auguston, K. 1990. Pallet trends: loads of options for the 90s. Modern Materials Handling, vuosikerta 45, April 1990. Sivut 52.

### 13 YHTEENVETO

Paperituotteella käynnistyi helmikuussa 1993 linja kiertokuitulevyn valmistamiseksi. Kiertokuitulevystä valmistetaan paperirullien päädyissä käytettäviä sisäpäätylappuja. Paperituotteella haluttiin kuitenkin selvittää mahdollisuuksia käyttää materiaalia myös muihin käyttötarkoituksiin, minkä takia päätettiin tehdä aiheesta tutkimus. Työssä tutkittiin kiertokuitulevyn soveltuvuutta valikoituihin käyttötarkoituksiin niin materiaalin ominaisuuksien kuin markkinoidenkin kannalta. Mahdollisia käyttömahdollisuuksia olivat kiertokuitulevyn käyttö arkkitavarakuorman lavakantena, teräskääreenä, kaapelikääreenä, kontin sisäsuojana sekä parketinalusmateriaalina.

Tutkimusmenetelmä oli kvalitatiivinen: haastatteluin kerättiin uutta tietoa sekä mielipiteitä. Tutkimuksen aikana haastateltiin etenkin tuotannossa sekä tuotekehityksessä toimivia henkilöitä, jotka päivittäin joutuvat yrityksen pakkausmateriaalien tai vaihtoehtoisesti parketinalusmateriaalien kanssa tekemisiin. Haastatteluilla pyrittiin selvittämään yritysten käytäntö, markkinan koko ja luonne sekä materiaalilta vaadittavat ominaisuudet.

Kirjallisuustarkastelussa tarkasteltiin uuden tuotteen menestymiseen vaikuttavia tekijöitä, tuotteen hinnoittelua sekä liiketoimintasuunnitelman laatimista. Kiertokuitulevy tulisi toimimaan useissa käyttökohteissa pakkausmateriaalina, joten suomalaista pakkausteollisuutta ja pakkauksia koskevaa lainsäädäntöä katsottiin tarpeelliseksi käsitellä. Integroituneen metsäteollisuuden todettiin hallitsevan suomalaista pakkausteollisuutta. Kierrätysmääräysten tiukkeneminen on selvästi vaikuttanut pakkausteollisuuden toimintaan.

Tutkimuksessa todettiin kiertokuitulevyn soveltuvan erittäin hyvin teräskelojen päätysuojaksi. Teräslevyjen ja -tankojen pakkausmateriaaliksi kiertokuitulevy ei jäykkyytensä takia sellaisenaan sovi. Teräsyritysten pakkauslinjat ovat vain vähän automatisoituja, ja pakkaajien työtä nopeuttavat ratkaisut ovat tervetulleita. Teräskelahattuja voidaan ensimmäisestä vuodesta lähtien valmistaa lähes 50 000 kappaletta. Markkinoiden koko Suomessa on noin 260 000 kappaletta vuodessa. Teräskelahatuista syntyvä liiketoiminta annettiin työn suoritusajana alihankkijalle, joka ostaa kiertokuitulevyn Paperituotteelta ja valmistaa hatut. Paperituote osallistuu tuotteen myyntiin ja auttaa alihankkijaa mahdollisuuksien mukaan. Työssä päädyttiin suosittelemaan myös muiden pohjoismaisten teräsyritysten pakkauskäytännön selvittämistä. Lisäksi kiertokuitulevyn soveltuvuutta terästeollisuudessa muilla tavoin käytettynä tulisi tutkia.



Työssä tutkituista käyttömahdollisuuksista myös kiertokuitulevyn käyttö konttien sisäsuojana osoittautui harkitseminen arvoiseksi. Paperirullia sisältävien konttien alareunat pehmustetaan usein noin 30 cm leveällä suojamateriaalilla, jotta rullat eivät vaurioidu kuljetuksen aikana. Suomen markkinoiden koko on runsaat 200 000 m<sup>2</sup>, ja Paperituote voisi kiertokuitulevysuojallaan saavuttaa arviolta 40 %:n markkinaosuuden. Tuotteen valmistaminen on mahdollista Paperituotteen Teollisuuspaperitehtaalla, eikä investointeja tarvita. Materiaalin soveltuvuuden varmistamiseksi on tehtävä valtamerikoekuljetus ja koekuljetus Keski-Eurooppaan. Markkinoinnissa tulee keskittyä ahtaajiin, joiden mielipide on ratkaiseva tuotteen menestymisen kannalta.

Arkkipakkaamisessa käytettävien lavakansien markkinat ovat Suomessa noin kaksi miljoonaa kappaletta vuodessa. Lähes kaikki arkittamat käyttävät yksinomaan lautakansia, jotka tilataan lavanvalmistajilta. Arkkitavarakuorman lavakannen on kestävä metallivanteitusta. Tehdyissä kokeissa kiertokuitulevykansi ei kestänyt vanteitusta, vaikka kannen reunaan oli liimattu kulmasuojasta leikattu lista. Kiertokuitulevykannen reunat voidaan vahvistaa puulaudalla, jolloin kuitenkin tuotteen pulperoitavuus ja osittain keveyskin menetetään. Toimivan jakelu- ja valmistusketjun aikaansaamiseksi tulisi lavanvalmistajat integroida toimintaan. Lavanvalmistajat tekisivät kannet ja myisivät ne aluslavojen kanssa arkittamoille. Kannen tehokas valmistus vaatii siihen suunnitellun laitteen, jonka hinnaksi työn suoritusajana arvioitiin 50 000 mk. Monet lavanvalmistajat ovat pieniä yrittäjiä, joille tällainen investointi on suuri. Yhteistyöstä tulisi keskustella suurimpien suomalaisten lavanvalmistajien kanssa, joita on alle kymmenen. Mikäli alihankkijan ja lavanvalmistajien kanssa onnistutaan kehittämään toimiva tuote, mahdollisuudet kannattavaan liiketoimintaan ovat hyvät.

Kaapelinvalmistajat olivat työn suoritusajanaan luopumassa kuitupohjaisesta pakkausmateriaalista ja siirtymässä muoviin. Muovin etuja ovat toimittajien lukumäärä, toimitusten joustavuus ja nopeus, hyvä soveltuvuus kaapelin pakkaamiseen sekä muovin edullisuus. Kiertokuitulevyn ei sellaisenaan todettu soveltuvan kaapelikäreeksi, eikä liiketoimintaa päädytty suosittelemaan.

Kiertokuitulevy soveltuu parketinalusmateriaaliksi. Tuotteen levymäisyys kuitenkin heikentää sen kilpailukykyä, kun muut markkinoilla olevat tuotteet ovat rullatavaraa. Suomen alusmateriaalimarkkinat ovat kooltaan noin miljoonaneliometriä. Markkinoilla olevat tuotteet ovat vakiinnuttaneet asemansa, ja markkinaosuuden valtaaminen uudella tuotteella on hankalaa. Kiertokuitulevyalusmateriaali perusmuodossaan on markkinoille vain vähän innovatiivinen.

Tämäkin sektori voi kuitenkin tarjota mahdollisuuksia, mikäli kiertokuitulevystä pystytään kehittämään parketinasentamiseen hyvin soveltuva tuote alihankkijan tms. yhteistyökumppanin kanssa. Oikean myyntikanavan löytäminen on tärkeää.

Haastattelututkimuksessa niin haastateltava, haastattelija kuin itse menetelmäkin sisältää virhelähteitä. Suurin osa haastateltavista työskenteli tuotannossa tai tuotekehityksessä, mikä on saattanut vaikuttaa tuloksiin. Yritysten ostohenkilöstön osuutta otannassa olisi mahdollisesti tullut lisätä. Itse haastattelutilanteessa syntyviä virheitä pyrittiin välttämään kirjaamalla tarkasti saadut vastaukset sekä analysoimalla ne välittömästi haastattelun jälkeen. Vastauksiin on epäilemättä vaikuttanut se, ettei haastateltaville voitu esittää valmista tuoteratkaisua.

Tutkimus osoitti, että kiertokuitulevyä voidaan varsin laajasti käyttää pakkausmateriaalina. Toimivia käyttökohteita työn aikana löytyi kaksi: konttien sisäsuojaus sekä teräskelahattu. Vaikkei materiaali sellaisenaan soveltunutkaan kaikkiin tutkituista käyttökohteista, työtä toimivien ratkaisujen löytämiseksi tulisi jatkaa. Monet tutkituista aloista tarjoavat mahdollisuuksia kannattavaan liiketoimintaan, mikäli toimiva ratkaisu saadaan aikaan.



## **Lähdeluettelo**

### **Kirjallisuus**

Aaker, D A & Day, G S. 1990. Marketing research. Fourth Edition. Singapore, John Wiley & Sons.

Hopeasaari, S. 1992. Eräiden kuitupohjaisten monikerrostuotteiden ympäristövaikutukset. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu.

Karjalainen, L & Ramslan, T. 1992. Pakkaus. Helsinki, Pakkausteknologia-ryhmä r.y.

Kotler, P. 1987. Principles of Marketing. Third edition. New Jersey, Prentice-Hall International Editions.

Levy, G. 1992. A packaging manufacturer's view. Packaging and the Environment. Packaging Week 1992. PIRA, England.

Normann, R. 1986. Skapande företagsledning. Arlöv, Bonniers.

Olsson, J. Papperstyper för olika ändamål. 1988. Specialbok X-731. Markaryd, Sveriges Skogsindustrieförbund.

Paine, F A. 1981. Fundamentals of Packaging. The institute of Packaging. Leicester, Brookside Press Ltd. Sivuja 235.

Palovaara, P. 1983. Massan hajotus ja kuitudus. Arjas, A. (toim). Paperin valmistus. Suomen Paperi-insinööriyhdistyksen oppi- ja käsikirja. Toinen painos. Turku, Suomen Paperi-insinööriyhdistys r.y.

Porter, M E. 1985. Competitive Advantage. Creating and Sustaining Superior Performance. New York, The Free Press.

Porter, M E. 1980. Competitive Strategy. New York, The Free Press.

Reeder, R R, Brierty, E G & Reeder, B H. 1987. Industrial Marketing: Analysis, Planning and Control. New Jersey, Prentice-Hall International Editions.

Sulavuori, Y. 1987. Lattiaparketin asennettavuuden parantaminen. Diplomityö, Teknillinen korkeakoulu.

- . Aaltopahvin valmistus ja jalostus. 1981. Puusta paperiin M-604. Myllykoski, Metsäteollisuuden työnantajaliitto.
- . Handbok i förpackning för rullar och arkade produkter. 1988. Nordiska Pappersskadegruppen. Stockholm, Packforsk.

## Artikkelit

- Angelmar, R. 1990. Product Innovation: A Tool for Competitive Advantage. European Journal of Operational Research, vuosikerta 47, 2. Sivut 182-189.
- Auguston, K. 1990. Pallet trends: loads of options for the 90s. Modern Materials Handling, April 1990. Sivut 52-54.
- Auramo, J. 1981. Kontti - kuljetusväline vai pakkaus. Osto- ja materiaaalitalous, vuosikerta 17, 4. Sivut 13-14.
- Crawford, M. 1987. New Product Failure Rates: A Reprise. Research Management, vuosikerta 30, 4. Sivut 20-24.
- Goulding, I. 1983. New Product Development: A Literature Review. European Journal of Marketing, vuosikerta 17, 3. Sivut 3-30.
- Illi, A. 1992. Wisapakin asiakaskunta kapealla sektorilla. Paperi ja Puu, vuosikerta 74, 4. Sivut 512-516.
- Lawton, L & Parasuraman, A. 1980. So You Want Your New Product Planning to be Productive. Business Horizons, vuosikerta 23, 6. Sivut 29-34.
- Link, P. 1987. Keys to New Product Success and Failure. Industrial Marketing Management, vuosikerta 16, 2. Sivut 109-118.
- Petersson, M. 1992. Finsk förpackningsindustri: Ståndaktig i bistra tider. Packmarknaden, no 9, September. Sivut 10-13.
- Rieser, I. 1986. Produktinnovation. Erfolgs- und Misserfolgsk Faktoren. Die Unternehmung, vuosikerta 40, 4. Sivut 323-329.
- Salo, I. 1989. Lattioilla suurten tungos. Talouselämä, 19. Sivut 36-38.



Wallteg, B. 1992. Finländsk förpackningsindustri. Packnordica, no 4. Sivut 24-27.

- . Pakkausala ottaa kantaa EY-direktiiviehdotukseen. 1992. Pakkaus, vuosikerta 28, 10. Sivut 31-32.

- . Paperituote tänään. 1980. Työn Äärestä, vuosikerta 50, 11. Sivut 3-9.

- . Ruotsi kierrätyslistojen kärjessä. 1992. Pakkaus, vuosikerta 28, 10. Sivu 33.

- . Uusi jätelakiehdotus jätteiden hyötyntämisestä: Ensin aine, sitten energia. 1992. Pakkaus, vuosikerta 28, 7-8. Sivu 28.

- . Uusi pakkausmateriaali suojaa terästankoja. 1990. Pakkaus, vuosikerta 26, 3. Sivu 34.

### **Muut julkaisut**

Karjalahti, K. 1992. Terästeollisuus yhdentyvässä Euroopassa. Matkalla Euroopan Yhteisöön. Tampere, Tamek r.y. Sivut 50-58.

Rantanen, R. 1992. Parketit. Paloheimo Oy. Tiedonanto 1992-01-30.

Leppänen, A. 1992. Pakkaukset ja niiden hyötykäyttö. Tiedonanto 1992-06-04 Pakkausteknologiaryhmä ry.

- . Avain Suomen metsäteollisuuteen. 1992. Helsinki, Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto ry.

- . Lattian- ja seinäpäällysteiden markkinat 1991. Lattiapäällysteyhdistys r.y.

- . Metsäteollisuuden vuosikirja 1992. Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto.

- . Pakkausalan ympäristöpolitiikka. 1990. Lokakuu 1990. Helsinki, Suomen Pakkausyhdistys r.y.

- . Vuositilasto 1991. Taulukko 10: Paperin, kartongin ja niiden jalosteiden vientimäärät vuonna 1991. Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto.

Walki joustopakkausmateriaalit. Tuote-esite.

Walki kertakäyttömateriaalit sairaala- ja hygieniakäyttöön. Tuote-esite.

Walki paperiteollisuuden kääreet. Tuote-esite.

Walki teollisuuden eristeainepinnoitteet. Tuote-esite.

Wisaforest Packaging Materials Industry. 1992. Esite.

Yhtyneet Paperitehtaat 1991. Vuosikertomus.

- . Yhtyneiden kannattavuus parani mutta jäi lievästi tappiolliseksi. 1993.  
Konsernitiedote 8/1993. Yhtyneet Paperitehtaat.

### **Haastattelut ja keskustelut**

Auvinen, M. Tuotantojohtaja. Stevedoring Oy. Puhelinkeskustelu.  
1993-01-27.

Granqvist, L. L. Granqvist Oy. Puhelinkeskustelu. 1993-01-29.

Grönlund, C. Ostopäällikkö. Nokia Kaapeli. Pikkala. 1992-11-09.

Heljoranta, L. Parkettiyhtymä Heljoranta Oy. Puhelinkeskustelu. 1993-01-29.

Helkala, R. Ylimestari. Suomen Parketti. Lappeenranta. 1992-10-16.

Holstein, J. Toimitusjohtaja. Kajote Oy. Porvoo. 1992-09-28.

Huhtiniemi, Kaarina ja Reino. Yksityisyrittäjiä. Arkkitehtuuritoimisto  
Huhtiniemi & Söderholm Oy. Helsinki. 1992-10-5.

Hämäläinen, A. Tuotantopäällikkö. Enso, Kaukopää. Imatra. 1992-10-15.

Hämäläinen, J. Toimitusjohtaja. Suomen Pakkausyhdistys. Helsinki.  
1992-11-02.

Ikonen, K. Ostaja. Santasalo-Vaihteet. Karkkila. 1992-11-02.



Joronen, A. Tuotepäällikkö. Yhtyneet Paperitehtaat, Simpele. Simpele. 1992-10-16.

Järvinen, R. Tuotantopäällikkö. Kymmene, Kuusanniemen paperiteollisuus. Kuusanniemi. 1992-10-06.

Kakko, Juhani. Myyntipäällikkö. A Jalander Oy. Puhelinkeskustelu. 1993-02-25.

Kallio, P. Yksityisyrittäjä. Valkeakoski. 1993-01-07.

Karhuketo, H. Tuotekehityspäällikkö. Paperituote. Valkeakoski. 1992-12-10.

Karinen, H. Osastoinsinööri. Metsä-Serla, Äänekosken kartonkitehdas. Äänekoski. 1992-10-20.

Karjalainen, K. Vastaava työnjohtaja. Outokumpu Polarit. Tornio. 1992-11-30.

Kelkka, J. Kuljetusasiantuntija. Osuuskunta Transfennica. 1992-10-30.

Kemppainen, P. P. Kemppainen Ky. Parkettihuolto ja saneeraus. Puhelinkeskustelu. 1993-01-29.

Kitunen, T. Tuotantopäällikkö. Kesko. Vantaa. 1992-11-29.

Kokkinen, T. Tuotantopäällikkö. Metsä-Serla, Äänekoski. Äänekoski. 1992-10-20.

Kolhonen, E. Erikoistutkija. Keskuslaboratorio. Puhelinkeskustelu. 1993-01-25.

Koskenkorva, R. Ylimestari. Veitsiluoto, Kemi. Kemi. 1992-11-30.

Kurtti, T. Tuotantoinisinööri. Outokumpu Polarit. Tornio. 1992-11-30.

Laakso, L. Laatupäällikkö. Paperituote. Valkeakoski. 1993-01-18.

Laiho, R. Suomen Pakkausyhdistys. Helsinki. 1992-10-09.

Laitakangas, P. Toiminnanjohtaja. Lattiapäällysteyhdistys r.y. Puhelinkeskustelu. 1992-11-25.

Lehtonen, R. Osastoinsinööri. Metsä-Serla, Tako. Tampere. 1992-09-24.

Leinonen, M. Kehitysinsinööri. Rautaruukki. Raahen. 1992-12-01.

Leppänen, A. Diplomi-insinööri. Pakkausteknologiaryhmä r.y. Espoo. 1992-09-18.

Lindborg, C. Myyntipäällikkö. Containerships Oy. Puhelinkeskustelu. 1993-01-27.

Luhtala, A. Yksityisyrittäjä. Parketti Luhtala. Puhelinkeskustelu. 1993-01-27.

Merisalo, J. Myyntipäällikkö. Finnsteve Oy. Helsinki. 1992-11-26.

Mäkinen, J. Toimitusjohtaja. Tampereen Lattiatyö Oy. Tampere. 1992-09-08.

Mäkinen, V. Vientipäällikkö. Paperituote. Valkeakoski. 1992-11-04.

Niemi, P. Käyttöpäällikkö. Tampella. Inkeroinen. 1992-10-07.

Nieminen, H. Vientipäällikkö. Paperituote. Valkeakoski. 1993-01-26.

Nokkonen, A. Tuotekehitysteknikko. Paperituote. 1993-01-08.

Peltola, K. Helsingin Remontti- ja Parkettityö Oy. Puhelinkeskustelu. 1993-01-29.

Peltonen, H. Osastopäällikkö. Hacklin Oy Mäntyluoto. Puhelinkeskustelu. 1993-01-27.

Pollari, A. Tekninen päällikkö. Paperituote. Valkeakoski. 1992-10-21.

Rantanen, R. Kehityspäällikkö. Paloheimo Oy. Riihimäki. 1992-10-05.

Romanoff, P. Toimitusjohtaja. Asennusliike Romanoff Oy. Helsinki. 1992-10-30.

Saarinen, R. Parkettityö Raimo Saarinen. Puhelinkeskustelu. 1993-01-27.

Saarinen, T. Parketti T. Saarinen. Puhelinkeskustelu. 1993-01-29.



Salmi, R. Käyttöpäällikkö. Kyro Oy. Kyroskoski. 1992-09-30.

Salonen, H. Tehdaspalvelupäällikkö. Reka Oy. Keuruu. 1992-10-20.

Sandberg, T. Kehitysinsinööri. Imatra Steel. Imatra. 1992-10-15.

Savikko, J. Vuoromestari. Veitsiluoto, Oulu. Oulu. 1992-12-01.

Smolsky, S. Toimitusjohtaja. Suomen Metalli-, Kone- ja Sähköteknisen Teollisuuden Keskusliitto. Puhelinkeskustelu. 1992-12-17.

Sundström, R. Käyttöpäällikkö. Kymmene, Kuusanniemen paperiteollisuus. Kuusanniemi. 1992-10-06.

Thorstesson, E. Tuotantopäällikkö. Steveco Oy. Puhelinkeskustelu. 1993-01-27.

Vaaranmaa, K. Myymäläpäällikkö. Tammer Matto Oy. Puhelinkeskustelu. 1993-01-27.

Vaisala, K. Kehitysteknikko. Rautaruukki. Raahen. 1992-12-01.

Ypyä, M. Vuoromestari. Veitsiluoto, Kemi. Kemi. 1992-11-30.

Arkittamot Suomessa Lähde: Paperinfo (1992-12-18)

A. Integroidut arkittamot (18 kpl)

|                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| Ahlström Oy               | Kauttua (paperi)               |
| Enso Oy                   | Pankakoski (kartonki)          |
|                           | Tervakoski (paperi)            |
|                           | Varkaus (yksi paperileikkuri)  |
| Kymmene Oy                | Kuusankoski (paperi)           |
| Kyro Oy                   | (kartonki)                     |
| Metsä-Serla               | Kangas (paperi)                |
|                           | Äänekoski (paperi ja kartonki) |
|                           | Mänttä                         |
|                           | Tako (kartonki)                |
| Stromsdal                 | (kartonki)                     |
| Tampella Oy               | Inkeroinen (kartonki)          |
| Veitsiluoto Oy            | Kemi (paperi)                  |
|                           | Oulu (paperi)                  |
| Yhtyneet Paperitehtaat Oy | Jämsäkoski (paperi)            |
|                           | Pori                           |
|                           | Simpele (kartonki)             |
|                           | Kotka                          |

B. Ei-integroidut arkittamot (7 kpl)

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Pyroll Oy                | Pyhtää      |
|                          | Kyroskoski  |
|                          | Valkeakoski |
| Ypap Oy                  | Jokioinen   |
| Ähtärin paperimarkkinat  |             |
| Kymen paperinjalostus Oy |             |
| Kotka Paatilainen        |             |



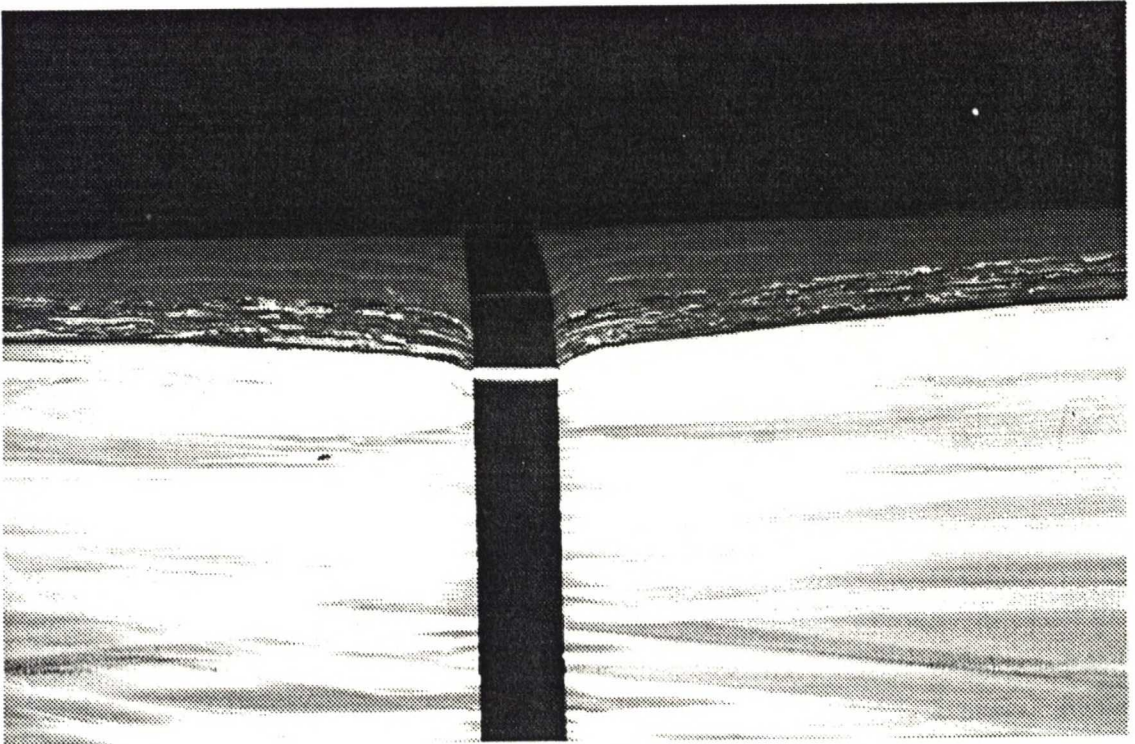
Luettelo SFS-merkintäluvista: FIN- ja EUR-kuormalavat

Heikki Alho, Martti Orava  
Oy Elorg-data Ab  
Enso-Gutzeit Oy, Lahden tehtaas  
Inter-Koivisto  
Tmi Hannu Isoviita  
A Jalander Oy  
Kaukomarkkinat Oy  
    Keravan Vankeinhoito-osasto,  
    Naarajärven varavankila  
Kontiolahden korjaamo KarJP  
Kurikkalan saha  
Laasalan huvilaveistämö  
Laatikko- ja kelatuote T. Siipola Oy  
Lahden kuormalava Ky  
Lahden lava Oy  
Lavaurakointi Virtanen & Nieminen  
L-S kiinteistä- ja rakennuspalvelu oy  
Oikeusministeriön vankeinhoito-osasto:  
Olavi Räsänen Oy  
Oulun kuormalava Ky  
Ouun Kuormalava Ky  
Parlava Ky  
Pohjois-Karjalan prikaati  
Porla Oy  
Procter & Gamble Oy  
Puutavaraliike Vuollet Ky  
Saarinen & Saarinen Oy  
Silmu-tuotanto  
Sivuhonka Oy  
Sonkajärven lavatuote Oy  
Suomen Unilever Oy Lever  
Suonenjoen kuormalava Oy  
Södertälje LP-repairs Ab

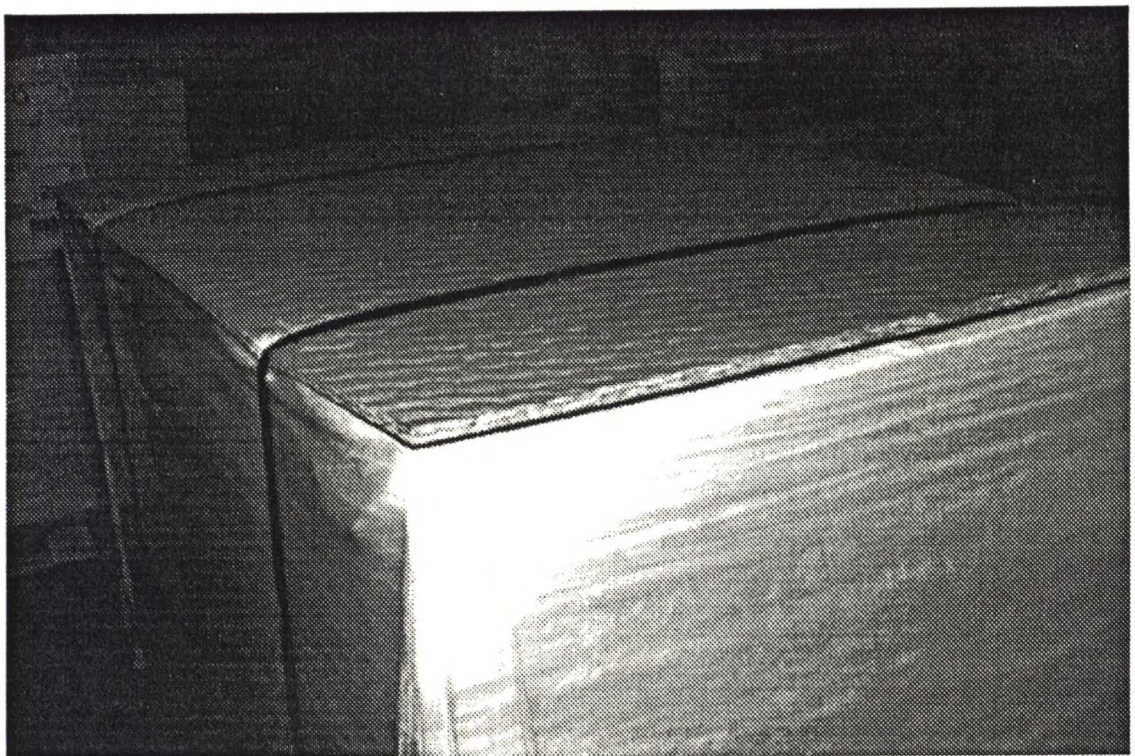
## LIITE 2(2)

Thomesto Oy  
Tornion Pakkauslava Oy  
Työkeskus EPA  
Valketrade Oy  
Oy West-Timber Ab  
Viastep Oy  
Vähämäyrä Oy





Kuva 1. Kansi yhtä leveä kuin arkit



Kuva 2. Kansi senttimetrin leveämpi kuin arkit

## Kiertokuitulevyn lämmönläpäisyvastus

Jotta lämmönluovutus lämmitettävään tilaan olisi riittävä, ei pinnoitteen aiheuttama lämmönläpäisyvastus ( $1/\Lambda$ ) saa olla suurempi kuin  $0.18 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Arvo riippu paksuudesta  $d$  ja lämmönjohtavuudesta  $\lambda$  (yksikkö  $\text{W/mK}$ ). Näiden välillä on seuraava yhteys

$$1/\Lambda = d/\lambda$$

Jos pintamateriaali muodostuu useammasta eri pinnasta, lasketaan yhteinen lämmönläpäisyvastus laskemalla kaikkien pintojen vastukset yhteen.

Paperi

$$\lambda_{\text{paperi}} = 0.2 \text{ W/mK} \quad \text{tiheys } 800 \text{ kg/m}^3$$

LDPE

$$\lambda_{\text{LDPE}} = 0.25 \text{ W/mK} \quad \text{tiheys } 920 \text{ kg/m}^3$$

Pintapaperi  $70\text{g/m}^2$

$$d_{\text{paperi}} = 8.7 \times 10^{-5} \text{ m}$$

LDPE-kerros ( $20 \text{ g/m}^2$ )

$$d_{\text{LDPE}} = 2.17 \times 10^{-5} \text{ m}$$

Kiertokuitulevyn silppu on oletettu yhtenäiseksi paperikerrokseksi

$$d_{\text{silppu}} = 3\text{mm} - 2 \times 8.7 \times 10^{-5} \text{ m} - 2.17 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$1/\Lambda_{\text{kiertokuitulevy}} = 2 \times 1/\Lambda_{\text{paperi}} + 1/\Lambda_{\text{LDPE}} + 1/\Lambda_{\text{silppu}}$$

$$1/\Lambda_{\text{kiertokuitulevy}} = 2 \times d_{\text{paperi}}/\lambda_{\text{paperi}} + d_{\text{LDPE}}/\lambda_{\text{LDPE}} + d_{\text{silppu}}/\lambda_{\text{silppu}}$$

$$1/\Lambda_{\text{kiertokuitulevy}} \approx 0.015 \text{ m}^2\text{K/W}$$



HOU. 102. 95  
LUKUSIIP2

~~TEKNILLINEN KORKEAKOULU~~  
~~Puunjalostustekniikan laitos~~  
~~Kirjasto~~